Revista
SABER
91
Cr$ 55,00

ELETRÔNICA

SEGREDO DIGITAL

INDICADOR DE DIREÇÃO PARA BICICLETA

MINI PROVADOR DE COMPONENTES

Stereo Junior

UM SOM COMPLETO

Manaus, Santarem, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapa, Porto Velho e Rondonia (via aérea) Cr$ 71,00 1406

MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica, igual as melhores importadas.

A "NOVIK", empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A "NOVIK", fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.

Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, orgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes "NOVIK".

NOVIK

ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A "NOVIK" ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

Revista
ELETRÔNICA
Nº 91
ABRIL
1980

SABER

diretor superintendente: EDITORA SABER LTDA

diretor administrativo: Savério Fittipaldi

diretor de produção: Élio Mendes de Oliveira

Hélio Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

distribuição nacional: ABRIL. S.A. - Cultural e Industrial

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

Revista Saber ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

REDAÇÃO ADMINISTRAÇÃO E PUBLICIDADE: Av. Dr. Carlos de Campos, nº 275/9 03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA: Endereçar à REVISTA SABER ELETRÔNICA Caixa Postal, 50450 03028 - S. Paulo - SP.

sumário

Stereo Junior 2

Segredo Digital 16

Mini Provador de Componentes 26

Instrumentos Musicais Eletrônicos 33

Indicador de Direção para Bicicleta 41

Antena Interna para FM 45

Rádio Controle 47

Seção do Leitor 54

Fusíveis de Baixa Tensão 57

Curso de Eletrônica - Lição 40 65

Capa - Foto do protótipo do STEREO JUNIOR

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE À PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

STEREO JUNIOR

UM SOM COMPLETO

Para você mesmo montar, o seu som econômico de grande desempenho. Um projeto simples, acessível que o leitor pode realizar totalmente, da montagem do toca-discos, passando pelo circuito eletrônico até as caixas acústicas.

Newton C. Braga

Nas publicações especializadas vemos projetos de amplificadores de grandes potências, caixas acústicas de excelente qualidade, pré-amplificadores e muitos outros dispositivos para formar um equipamento de som que, sem dúvida, enchem de vontade os leitores.

No entanto, tais aparelhos não são sozinhos um sistema de som, ou seja, se você montar um amplificador precisará do toca-discos e das caixas acústicas, se montar as caixas precisará do toca-discos e do amplificador e assim por diante, e para complicar tudo isso, lembramos que às vezes, o custo de um único destes aparelhos já está completamente fora do bolso!

Por que não montar um conjunto completo de som, de baixo custo, mas que apresente as características que até agora não foram exploradas nos outros projetos?

Isso é exatamente o que nos propomos levar ao leitor: um sistema de som, econômico e completo - um toca-discos com amplificador estereofônico e caixas acústicas!

Se o leitor procura por um projeto completo, algo que depois de montado não precise de nenhum complemento eletrônico, podendo ser de imediato ouvido, eis aqui a solução: Stereo Junior.

E, para os que possuem um equipamento de som maior, sofisticado e delicado, e não gostam que seus filhos o usem, chegou a hora de presentear os "guris" com um aparelho menor, de bom desempenho, que fará com que eles deixem seu precioso som "em paz"!

O CIRCUITO

A disponibilidade de circuitos integrados que são amplificadores completos é um fator que facilita tremendamente o nosso projeto. De fato, consultando as características dos integrados de áudio mais comuns no nosso mercado e que oferecem uma potência e qualidade de som compatível com o que desejamos, além da possibilidade de ser alimentado por pilhas, optamos pelo TBA810S.

Este circuito integrado cujo aspecto e circuito equivalente são mostrados na figura 1, apresenta características excelentes que ficarão patentes quando as citarmos.

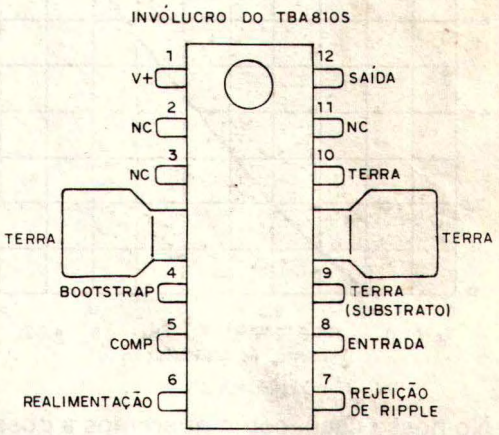
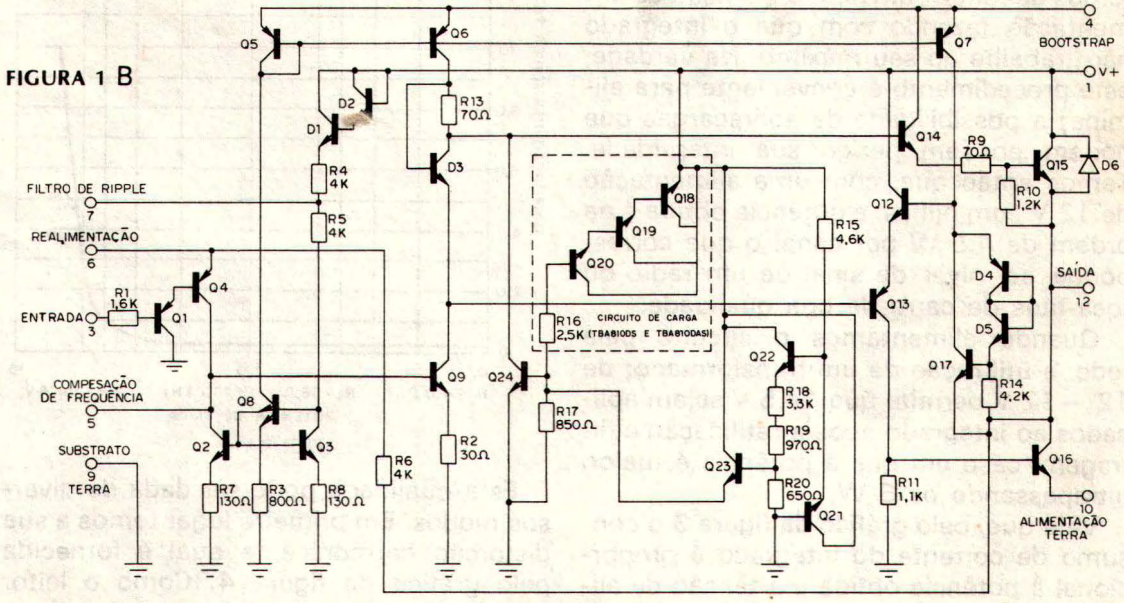


FIGURA 1 A

FIGURA 1 B



Podendo ser alimentado com tensões entre 4 e 20 V este circuito integrado chega a fornecer uma potência de saída de até 8 W, o que significam 16 W num sistema estereofônico. Se o leitor acha isso pouco, lembramos que o toca-fitas comum de seu carro, a todo volume, com os dois canais no máximo lhe fornece 8 W ou menos!

Na figura 2 mostramos por meio de um gráfico a potência obtida em função da tensão de alimentação para uma carga de 4 ohms.

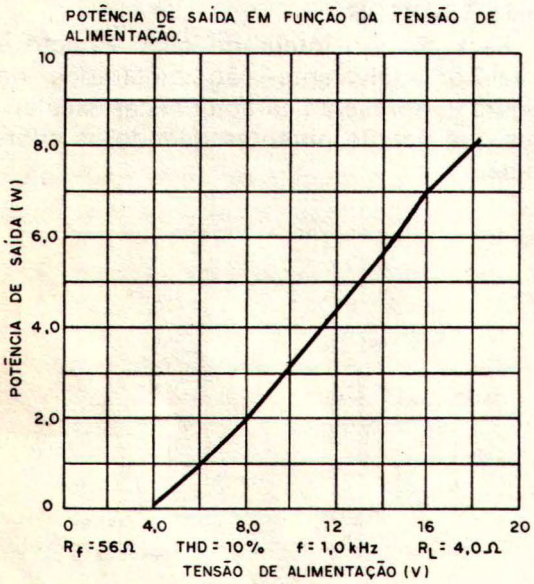


FIGURA 2

No nosso caso, como queremos a possibilidade de alimentar o circuito com pilhas, temos de reduzir um pouco a tensão de alimentação fazendo com que o integrado não trabalhe no seu máximo. Na verdade, este procedimento é conveniente para eliminar a possibilidade de sobrecargas que podem por em perigo sua integridade. Temos então que, com uma alimentação de 12 V com pilhas, a potência obtida é da ordem de 4,5 W por canal o que corresponde ao nível de sinal de um rádio ou toca-fitas de carro de boa qualidade.

Quando alimentamos o circuito pela rede, a utilização de um transformador de 12 — 12 V permite que 14,5 V sejam aplicados ao integrado após a retificação e filtragem, caso em que a potência é maior, ultrapassando os 5 W.

Veja que, pelo gráfico da figura 3 o consumo de corrente do integrado é proporcional à potência obtida e à tensão de alimentação. Isso significa que se aumentarmos muito a tensão, no caso de uma alimentação por pilhas teremos um consumo excessivo que afetará à durabilidade das mesmas. Para uma tensão de 14 V de alimentação o consumo por integrado pode chegar a 800 mA.

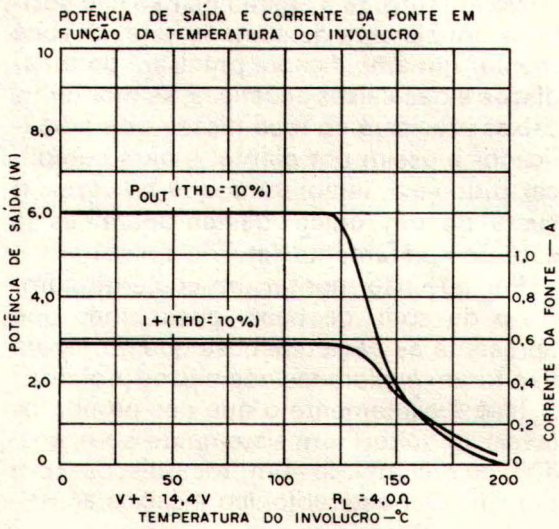


FIGURA 3

Mas, analisemos outras características igualmente importantes do nosso integrado: a qualidade de som que ele pode fornecer.

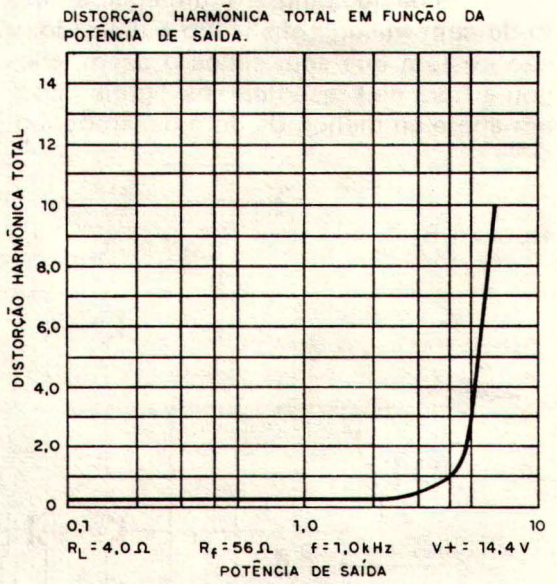


FIGURA 4

Esta qualidade pode ser dada de diversos modos. Em primeiro lugar temos a sua distorção harmônica, a qual é fornecida pelo gráfico da figura 4. Como o leitor

pode ver, usando o amplificador com seu volume um pouco antes do máximo, quando a potência é inferior a 4 W a distorção fica num nível inferior a 1% o que pode ser considerado excelente.

Com relação à curva de resposta, esta se extende dos 40 Hz aos 20.000 Hz quando a alimentação é de 14,4 V com uma carga de 4 ohms utilizando-se para C8 um capacitor de 820 pF. Se este capacitor for aumentado para 1 500 pF a resposta ficará entre os 40 Hz e os 10 000 Hz. Isso significa que o leitor pode modificar o valor deste componente para adaptar a curva de resposta do seu amplificador se quiser que o mesmo apresente um desempenho diferente do original.

Visto o comportamento básico de nosso circuito integrado, vejamos como foi feita sua utilização no nosso projeto:

A montagem do sistema completo é então feita tendo por base dois circuitos integrados TBA810S, um para cada canal do seguinte modo:

Cada TBA forma um amplificador, para um dos canais do aparelho, recebendo sinal do fonocaptor por meio de um potenciômetro de controle de volume e por um potenciômetro de controle de tonalidade.

Estes amplificadores fornecem seu sinal a duas caixas acústicas separadas as quais utilizam alto-falantes de 4 ohms. Escolhendo-se bem o alto-falante a ser usado em cada caixa, contribui-se de modo acentuado para o bom desempenho do aparelho, pois este depende não só do amplificador em sí, mas também do próprio elo final de reprodução formado pelas caixas e seus alto-falantes.

Os dois amplificadores são alimentados por uma fonte ou por meio de pilhas. Nesta fonte, encontramos um circuito redutor/regulador de tensão que é responsável pelo fornecimento dos 9 V que o motor do toca-discos precisa para seu funcionamento. Uma característica interessante do circuito de alimentação é a comutação automática luz-pilha.

Quando desligamos o plugue da tomada ou quando há falta de energia na tomada, as pilhas entram automaticamente em funcionamento (figura 5).

Tudo isso significa que o aparelho pode ser ligado à rede, com economia para as pilhas quando funcionar em casa, ou então operar com as pilhas se você o levar à praia ou ao campo!

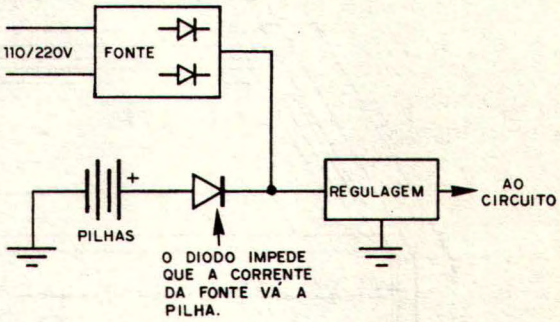


FIGURA 5

Uma possibilidade interessante que o leitor pode aproveitar consiste em ligar em paralelo com o suporte das pilhas um conector para bateria do carro (que encaixe no acendedor de cigarros, por exemplo).

Tirando as pilhas do suporte, o circuito funcionará com os 12V de seu carro o que é muito interessante quando você for à praia ou campo.

Se você ligar o positivo da bateria no catodo de D3 não precisará nem tirar as pilhas do suporte para usá-lo no carro!

MONTAGEM

Dividiremos a montagem em 3 partes:

a) Preparação da caixa para o toca-discos, amplificador e fonte

b) Montagem e ligação do amplificador e fonte

c) Montagem e ligação das caixas acústicas

a) Preparação da caixa para o toca-discos e amplificador

A preparação cuidadosa da caixa para a instalação do amplificador, do toca-discos e da fonte de alimentação é muito importante, pois dela dependerá bastante a aparência que seu aparelho terá depois de pronto. Um montador cuidadoso pode obter uma aparência profissional.

Nossa sugestão é a montagem do conjunto numa caixa retangular do tipo mostrado em pormenores na *figura 6*. Por esta figura o leitor terá todos os elementos para a realização desta parte do projeto. O painel da caixa, onde ficam os controles e o led indicador, pode ser de alumínio trabalhado para melhor aparência. *(figura 7)*

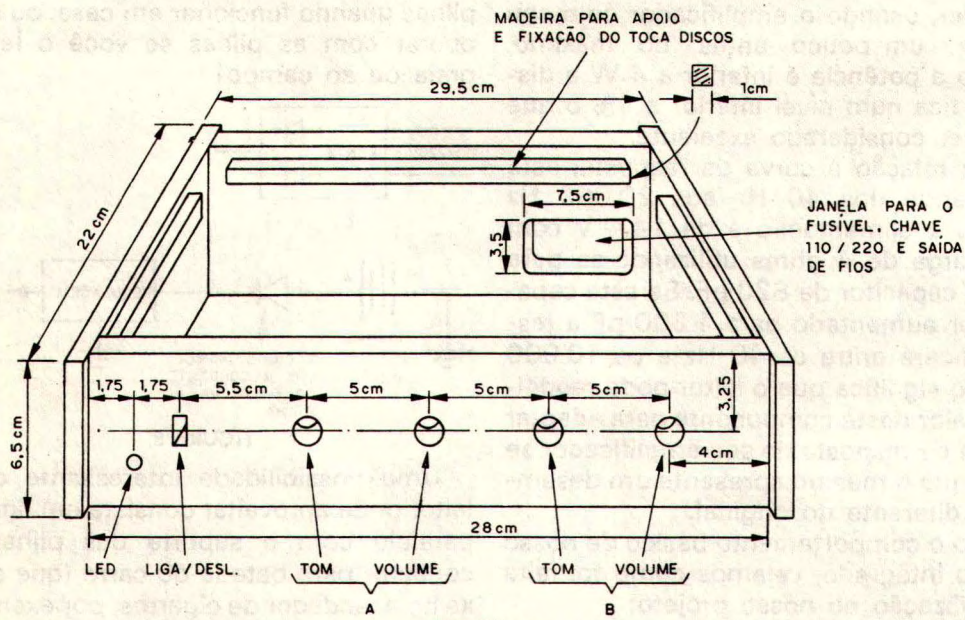


FIGURA 6

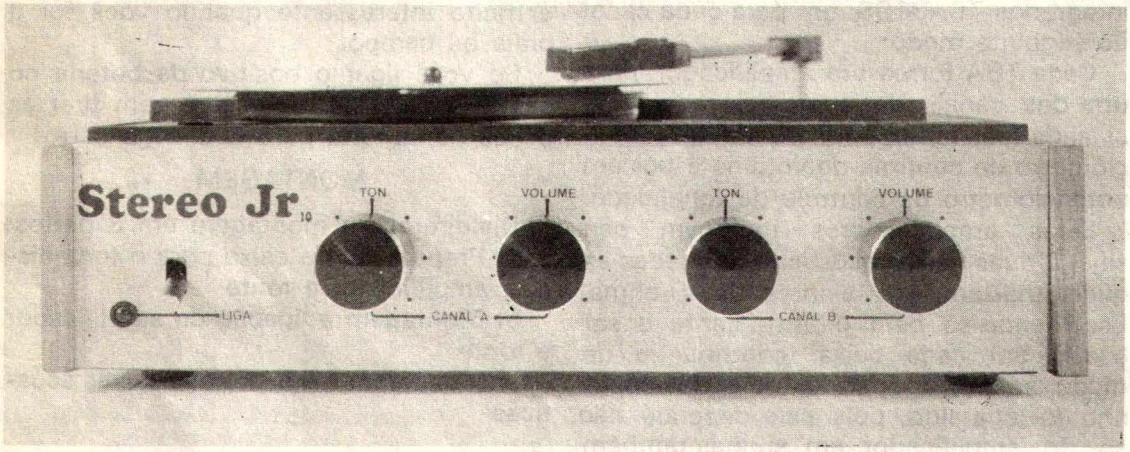


FIGURA 7

A escolha da madeira para a montagem da caixa fica à cargo do leitor sendo nossa sugestão a utilização do compensado de 0,5 cm de espessura.

Veja que é muito importante manter as dimensões indicadas para que o toca-discos usado, de tipo comercial, possa encaixar facilmente na mesma. Este toca-discos é do tipo Mini-Matic Rocket com motor de 9V podendo ser encontrado com facilidade nas casas de material eletrônico. Se o leitor pretender aproveitar outro toca-discos, deve fazer as alterações nas dimensões da caixa de modo a recebê-lo.

Na parte frontal da caixa devem ser feitos furos para a colocação da chave liga-desliga, e dos 4 potenciômetros (volume A, volume B, tonalidade A, tonalidade B), além do led que indicará quando a alimentação está ligada.

Na parte posterior deve ser feito um furo retangular onde será fixada uma placa. Nesta placa de metal serão colocados os seguintes componentes: fusível de 500 mA ou 1A; chave para mudar a tensão da rede (110V/220V), e ainda furos por onde saem os fios dos alto-falantes, e o cabo de alimentação *(figura 8)*.

A tampa inferior da caixa, feita de eucatex ou qualquer outro tipo de madeira, deve ser rígida o suficiente para suportar

sem vergar o peso de todos os componentes internos.

A placa de circuito impresso dos amplificadores e a placa da fonte serão fixadas nesta tampa, assim como o transformador e o suporte das 8 pilhas (médias ou grandes). Para o suporte das pilhas, recomendamos que o leitor faça uma "porta" com uma ou duas dobradiças, conforme mostra a *figura 9,* por onde poderá ser feita a sua substituição quando as pilhas estiverem gastas, isso sem a necessidade de se remover toda a tampa inferior para esta operação.

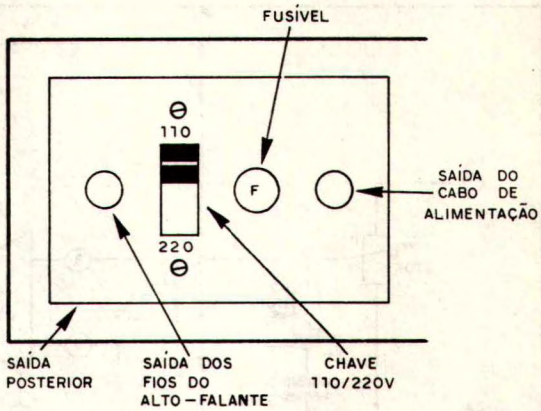


FIGURA 8

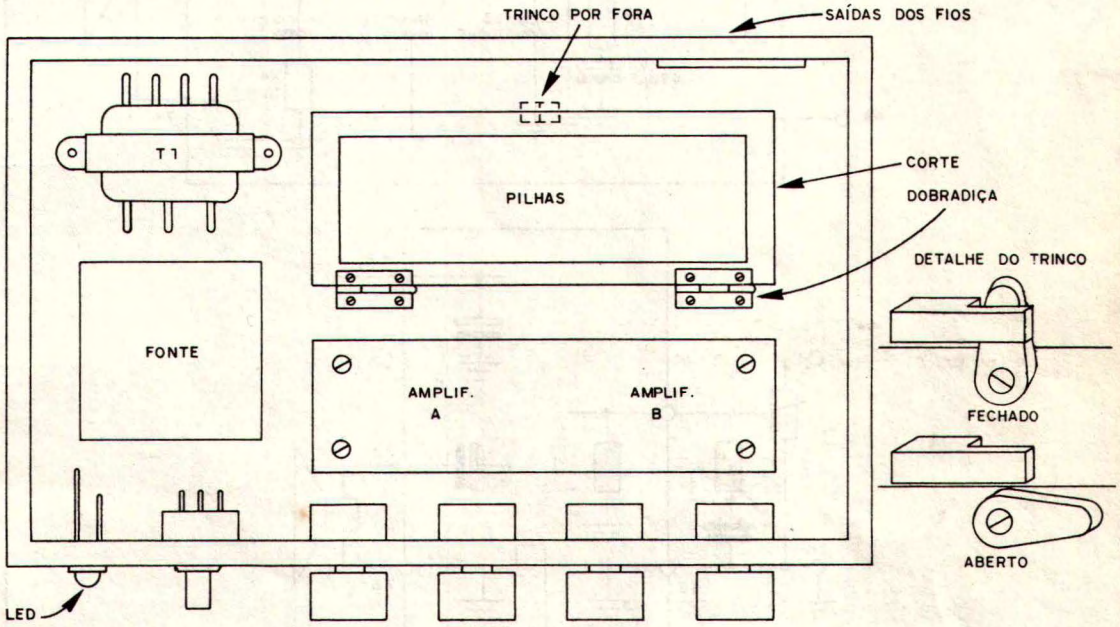


FIGURA 9

Com a caixa totalmente preparada o leitor poderá dar-lhe um acabamento para obter a melhor aparência possível (ver item caixas acústicas), colocando letras auto-adesivas no painel identificando os controles, passando spray incolor no painel para protegê-lo, etc.

b) Montagem e ligação do amplificador e da fonte

De posse da caixa preparada, passe à parte eletrônica. Na *figura 10* temos o diagrama completo do amplificador e da fonte de alimentação.

Veja que temos dois circuitos amplificadores iguais que são montados na mesma placa, de modo que os pormenores de apenas um deles são suficientes para se realizar completamente a montagem. Damos então os valores dos componentes apenas da metade do circuito já que a outra é exatamente igual.

As placas de curcuito impresso para esta montagem são mostradas na *figura 11.* Veja que usamos uma placa para os dois amplificadores e uma placa para a fonte de alimentação.

Na montagem dos componentes na placa do amplificador observe bem o seguinte: prenda no integrado antes de fazer sua soldagem o dissipador de calor que consiste em dois retângulos de alumínio conforme mostra a *figura 12.*

Observe bem a polaridade de todos os capacitores eletrolíticos.

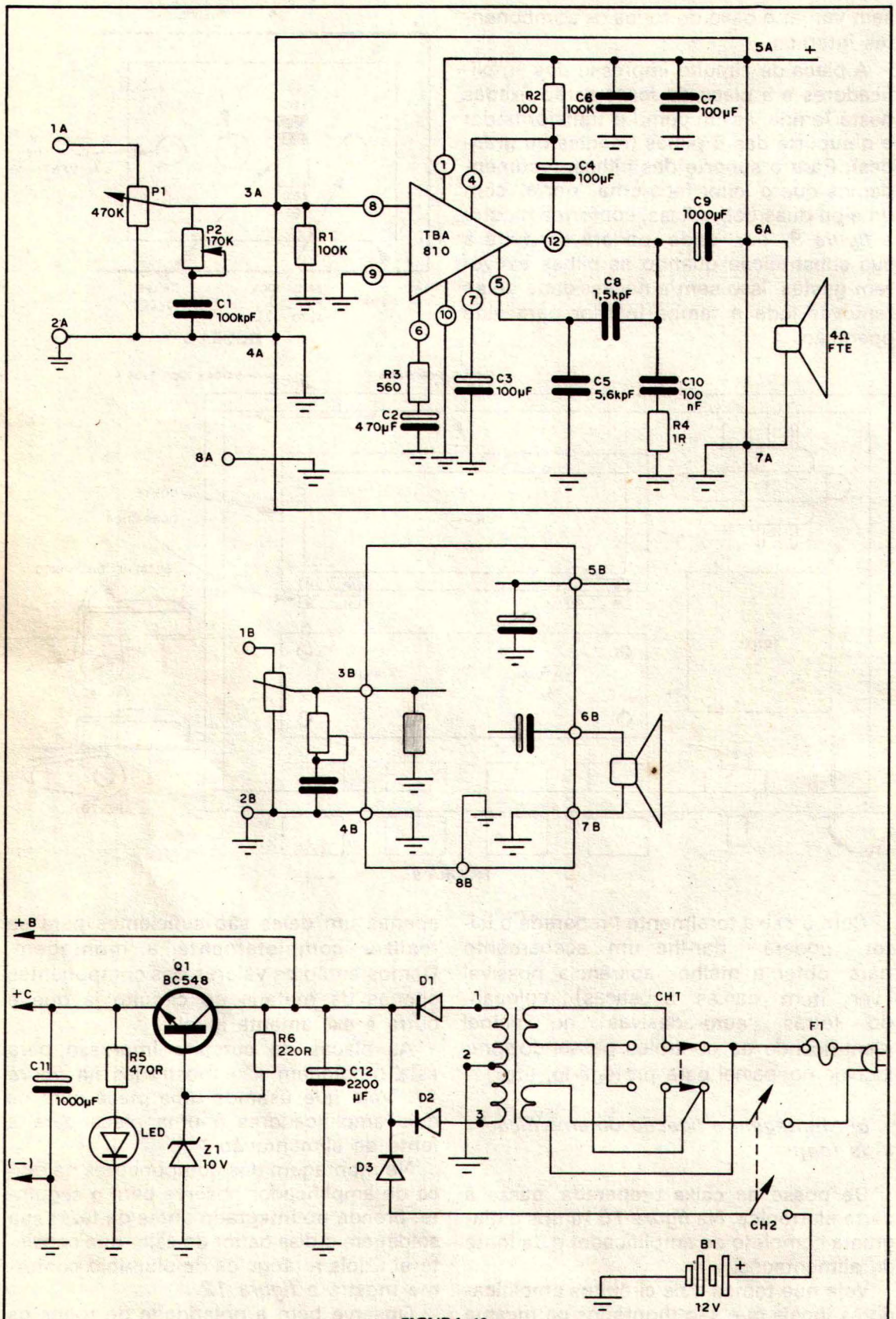
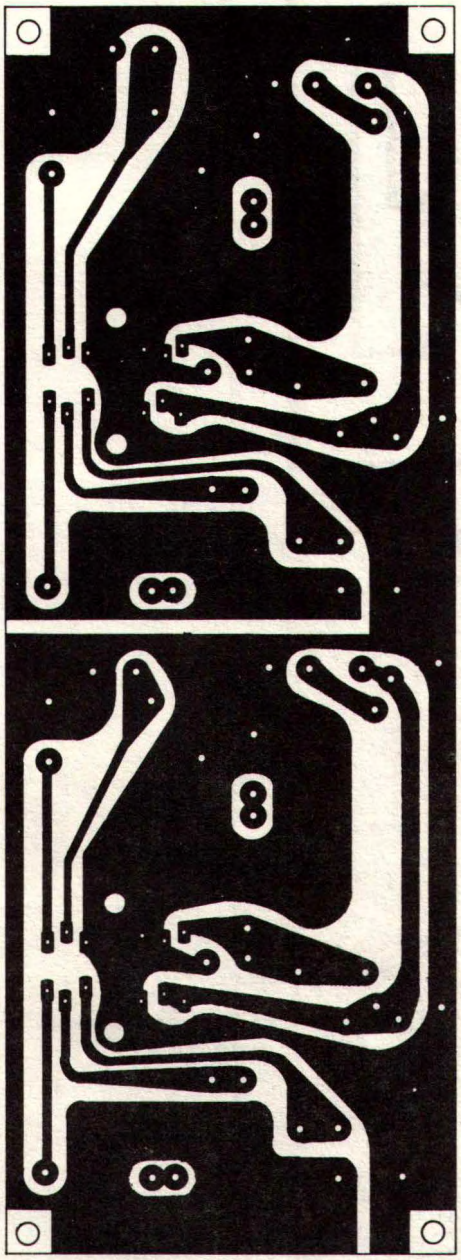

1A
2A
3A
4A
5A
6A
7A
8A
P1
470K
P2
170K
C1
100kpF
R1
100K
TBA
810
R2
100
C6
100K
C7
100µF
C4
100µF
C9
1000µF
C8
1,5kpF
R3
560
C2
470µF
C3
100µF
C5
5,6kpF
C10
100
nF
R4
1R
4Ω
FTE
1B
2B
3B
4B
5B
6B
7B
8B
+B
+C
(−)
Q1
BC548
R5
470R
R6
220R
C11
1000µF
C12
2200
µF
LED
Z1
10V
D1
D2
D3
CH1
CH2
F1
B1
12V

FIGURA 10



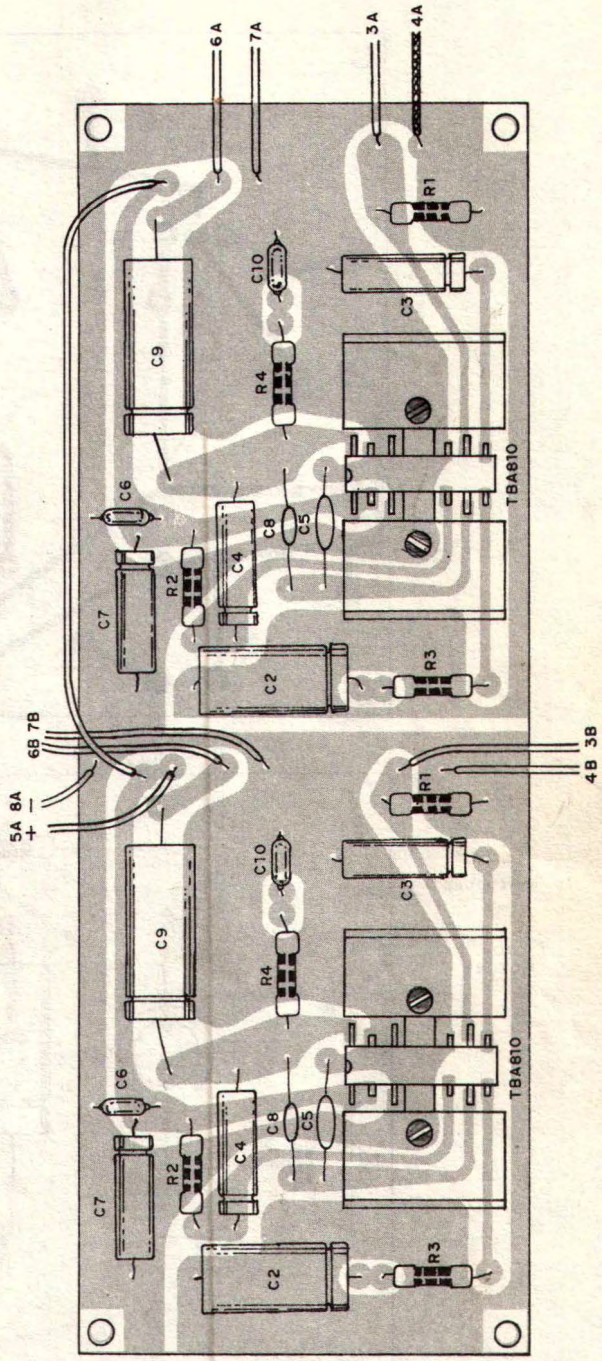


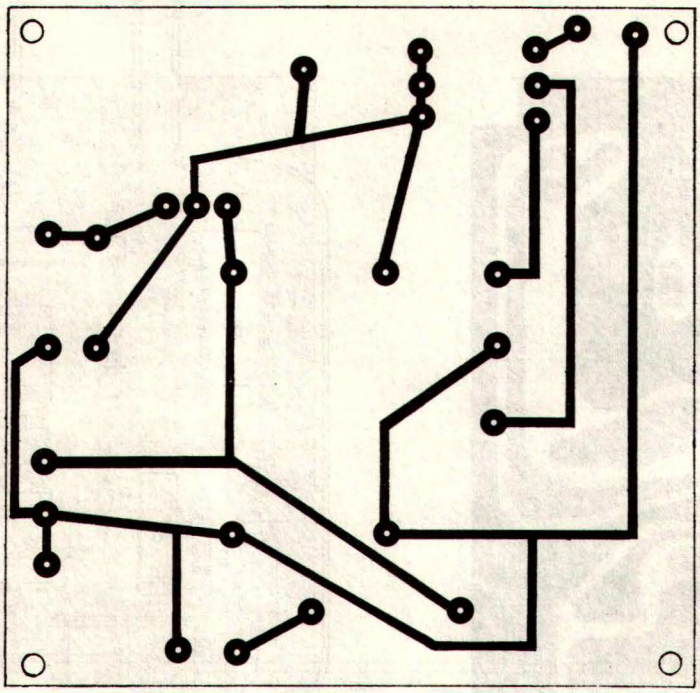
FIGURA 11 A

Para a fonte, veja que o transformador fica fora da placa. Na montagem desta parte do circuito, observe a polaridade dos diodos e dos capacitores eletrolíticos. Veja que o transistor desta fonte tem posição certa para sua colocação.

O zener de 10V usado na regulagem da fonte tem polaridade certa para a ligação assim como o led indicador que será instalado no painel.

Com as duas placas montadas, os ponteciômetros e chaves fixados na caixa, o transformador e o suporte de pilhas na tampa inferior, proceda às interligações conforme mostra a *figura 13.*

No caso dos alto-falantes, corte fios paralelos de 3 metros cada (se quiser use fio preto e vermelho para permitir o faseamento dos alto-falantes) e ligue-os a saída das placas dos amplificadores deixando as



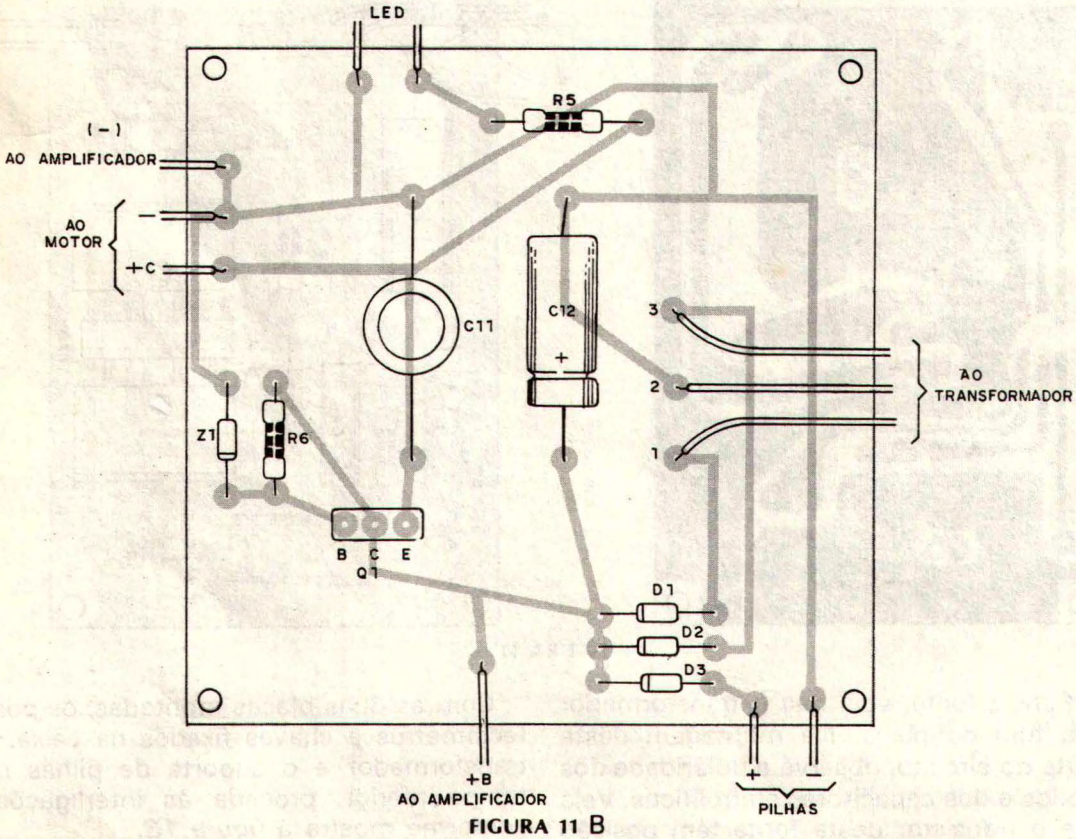


FIGURA 11 B

pontas dos alto-falantes livres para posterior ligação nas caixas.

Os fios do braço do toca-disco (cristal) devem ser ligados aos potenciômetros de entrada com cuidado, observe que sua malha deve ser aterrada, ou seja, ligada ao ponto de alimentação negativa do circuito amplificador. Se isso não for feito convenientemente o amplificador roncará.

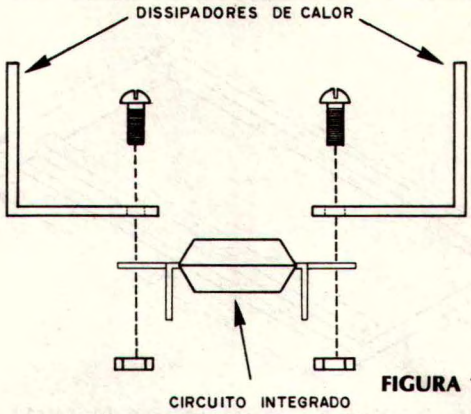


FIGURA 12

Do mesmo modo, os fios de ligação dos potenciômetros à entrada do circuito devem ser bem curtos e se mesmo assim houver a produção de ronco no alto-falante, estes devem ser substituídos por fios blindados.

Veja que o capacitor do controle de tonalidade é montado no próprio potenciômetro. Os terminais deste componente, assim como os seus fios de ligação à placa de circuito impresso devem ser os mais curtos possíveis. *(figura 14)*

Na ligação da chave 110/220V tome cuidado com a identificação certa dos fios do primário do transformador. Muitos dos transformadores existentes no comércio vem acompanhados de um folheto que indica exatamente quais são os fios que devem ser usados nesta conexão. Informe-se com o vendedor em caso de dúvidas.

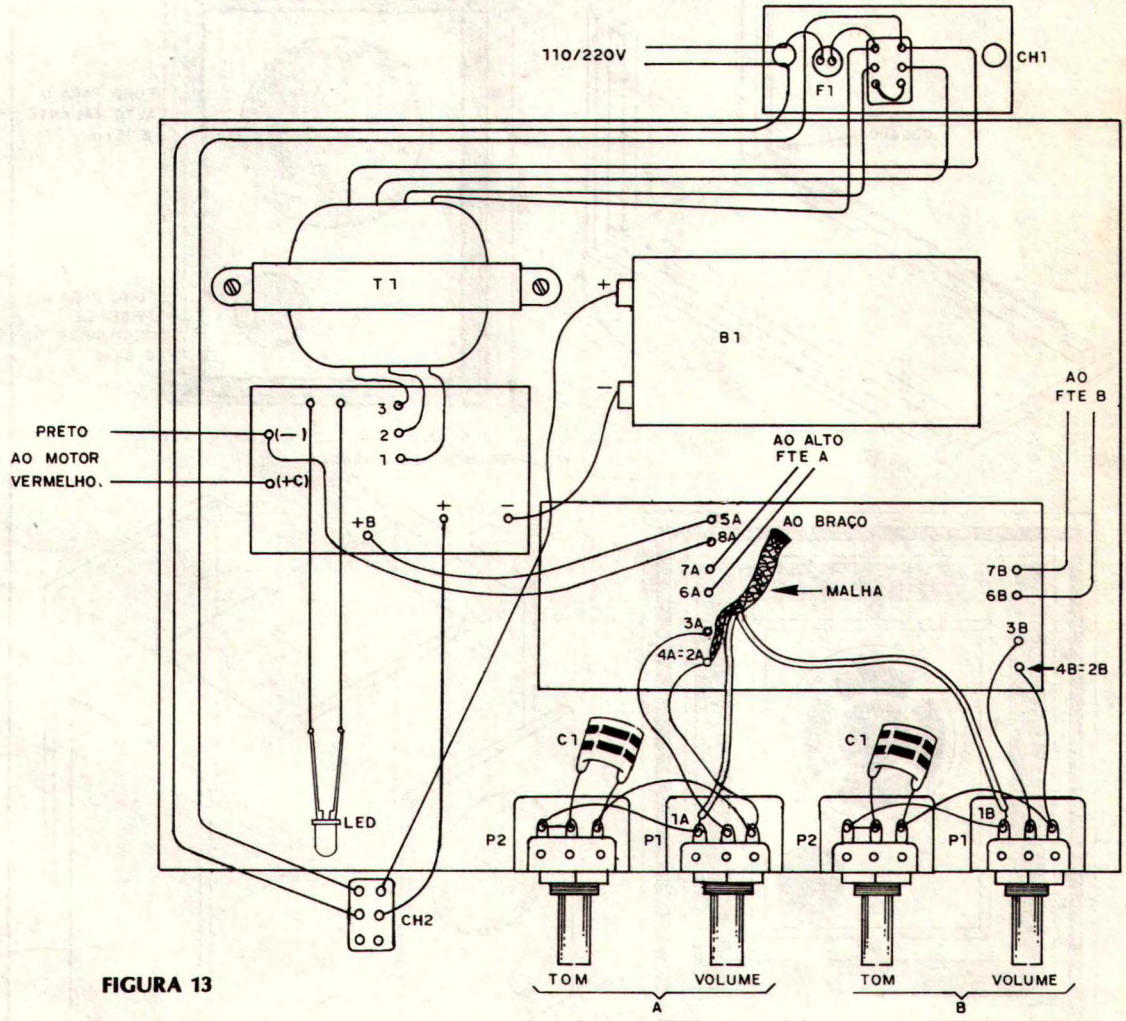


FIGURA 13

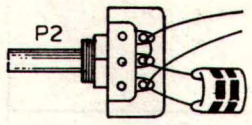


FIGURA 14
CAPACITOR DO CONTROLE DE TOM

Terminadas as interligações, confira-as todas e se tudo estiver em ordem passe à montagem das caixas acústicas

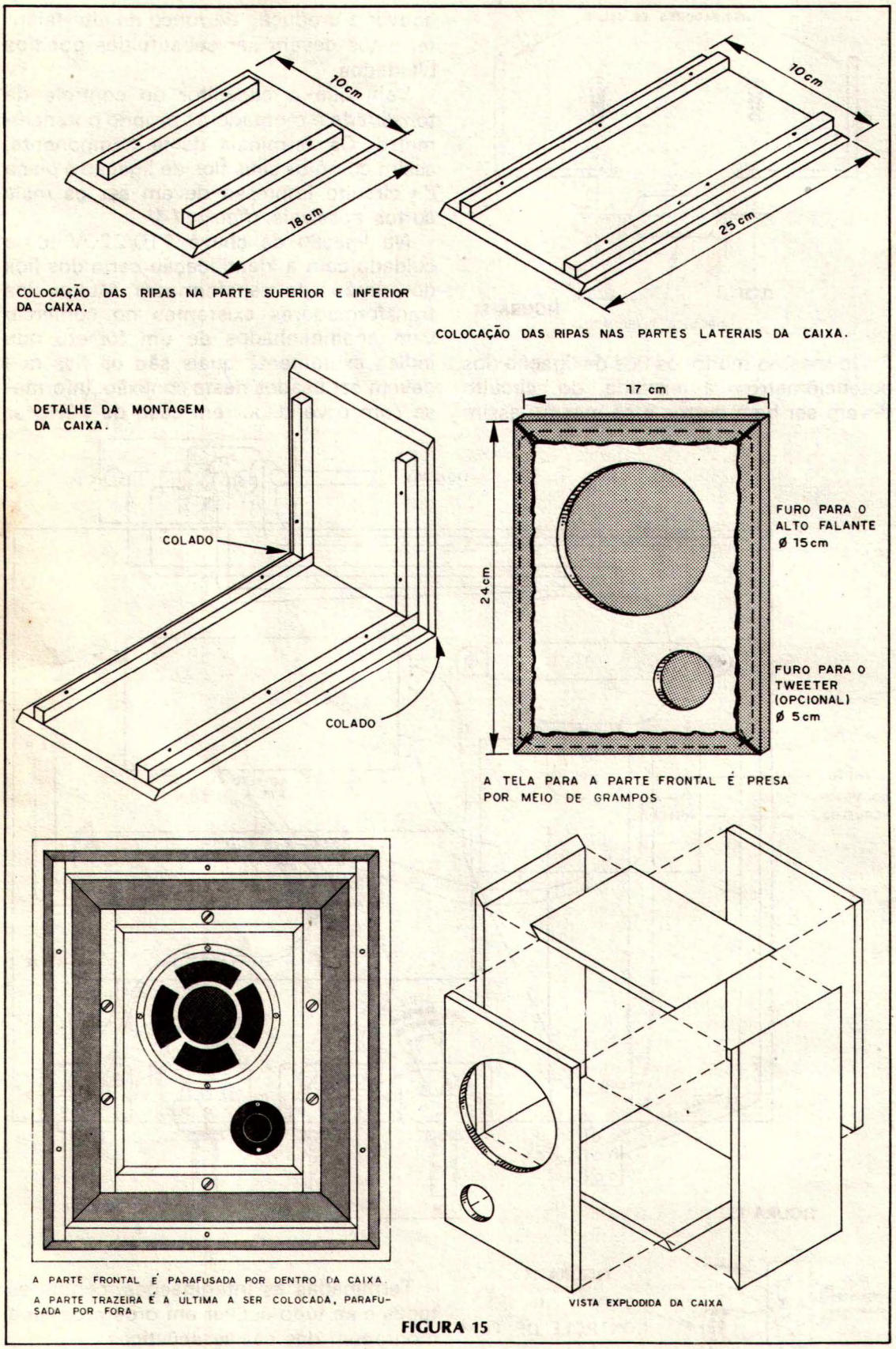

10cm
18cm
COLOCAÇÃO DAS RIPAS NA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DA CAIXA.
10cm
25cm
COLOCAÇÃO DAS RIPAS NAS PARTES LATERAIS DA CAIXA.
DETALHE DA MONTAGEM DA CAIXA.
COLADO
COLADO
17 cm
24cm
FURO PARA O ALTO FALANTE Ø 15cm
FURO PARA O TWEETER (OPCIONAL) Ø 5cm
A TELA PARA A PARTE FRONTAL É PRESA POR MEIO DE GRAMPOS
A PARTE FRONTAL É PARAFUSADA POR DENTRO DA CAIXA.
A PARTE TRAZEIRA É A ÚLTIMA A SER COLOCADA, PARAFUSADA POR FORA.
VISTA EXPLODIDA DA CAIXA

FIGURA 15

c) As caixas acústicas

Na *figura 15* damos todos os pormenores para a confecção de uma boa caixa acústica para este amplificador. Como se trata de aparelho estereofônico, evidentemente, o leitor precisará de duas unidades iguais.

A aparência das caixas acústicas é muito importante pois se trata de parte do aparelho bastante visível. Assim, o leitor deve ter cuidado não só com a colocação do alto-falante, e as suas ligações como também com a parte estética da montagem. Como para se obter uma boa montagem de caixa são necessários alguns cuidados especiais daremos ao leitor algumas informações importantes:

As caixas podem ser feitas com madeira compensada de 0,5 cm de espessura ou mais, se o leitor quiser uma montagem mais robusta e de melhor qualidade.

Terminado o corte das partes que formarão a caixa o leitor deve dar-lhes um acabamento perfeito. Para esta finalidade dê uma boa lixada em cada uma das peças de madeira. Comece usando uma lixa número 120.

O leitor pode depois pintar ou encerar as caixas.

Os procedimentos abaixo citados são de artigo publicado na Revista 72 de autoria de José Carlos Telles. Para mais informações os leitores podem consultar aquela revista.

Para pintar, o procedimento é o seguinte:

Nossa sugestão é o branco fôsco mas existem outras cores que o leitor pode escolher segundo o seu gosto.

- Aplique massa corrida em toda a caixa usando para esta finalidade uma espátula.
- Espere secar por umas 4 horas e depois passe a lixa número 100.
- Tire todo o pó da caixa e novamente lixe-a com a lixa número 100 tomando cuidado para não atingir a madeira.
- Passe a primeira demão de tinta usando um rôlo de espuma. Use um pincel para atingir os pontos em que o rôlo não alcança.
- Dar a segunda demão de tinta cobrindo as falhas que ficarem da primeira demão.

Para encerar ou envernizar o procedimento é o seguinte:

A caixa pode ser escurecida com extrato de nogueira. A tintura de extrato de nogueira (você pode comprá-lo em qualquer casa de tintas), deve ser preparada do seguinte modo:

- Umas 100 gramas de extrato serão suficientes para as duas caixas. Misture o extrato de nogueira (granulado) em 1 litro de água e em seguida ferva esta mistura por uns 2 minutos.
- Depois de frio, coe a mistura com um pedaço de pano.
- Aplique a tintura na caixa com um pincel macio, enxugando-a em seguida com um pedaço de pano.
- Depois de seca, lixe a caixa com uma lixa 220.
- Aplique cera incolor com um pedaço de pano (dê 2 ou 3 demãos).
- Dê o polimento com uma flanela limpa ou então com a ajuda de sua furadeira.
- Se o leitor optar por verniz, ele poderá ser aplicado com uma lata de verniz spray incolor.

Para colocar o pano (tela) o procedimento é o seguinte:

O pano escolhido deve ser do tipo especial para caixas acústicas.

Antes de colocá-lo pinte de preto fosco a parte da frente da caixa.

A fixação do pano é feita com grampos (ou tachinhas) devendo este trabalho ser feito com o máximo de cuidado para evitar que o tecido fique enrugado.

Para colocar o alto-falante proceda do seguinte modo:

Os alto-falantes devem ser de 4 ohms x 15 cm, de boa qualidade sendo fixados com parafusos tipo auto-atarrachantes (parafusos para madeira). O aperto dos parafusos deve ser feito por igual para não deformar a carcaça do alto-falante.

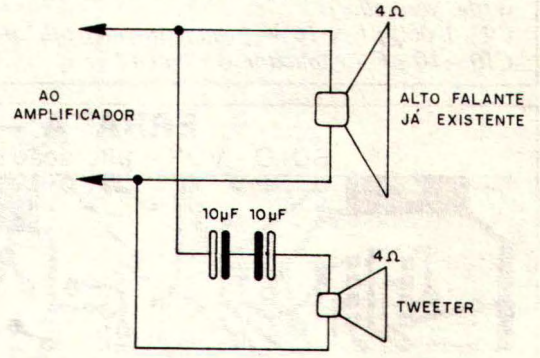


FIGURA 16

A caixa que fornecemos no projeto já tem um furo adicional para a ligação de um tweeter que é feito segundo o diagrama mostrado na *figura 16*.

PROVA E USO

Em primeiro lugar, confira todas as ligações, o circuito eletrônico, a polaridade certa na ligação do suporte de pilhas, do motor, etc.

Estando tudo em ordem, faça inicialmente uma prova com a alimentação pela rede. Para isso coloque um fusível no suporte e ligue o aparelho (veja se a chave está na posição correspondente à tensão de sua rede).

Ligue a chave geral. O led deve acender.

Acione o botão do toca-discos, colocando-o na posição do disco que você vai tocar.

Em seguida, atuando sobre os dois controles de volume, veja a reprodução nas duas caixas. Estas devem reproduzir os sinais com igual volume com todos os controles no máximo. Veja, em seguida, a atuação dos controles de tonalidade nos dois canais.

Se notar a presença de zumbidos com o volume todo fechado, abra a caixa do aparelho e troque os fios dos potenciômetros por fios blindados ligando suas malhas ao negativo da alimentação, ou encurte os fios já existentes.

Importante: os cabos dos alto-falantes não devem ter mais do que 3 metros de comprimento para não haver perda de potência.

Estando tudo em funcionamento correto, faça as mesmas provas com o aparelho alimentado por pilhas. Evidentemente, o volume máximo obtido deve ser um pouco menor.

LISTA DE MATERIAL

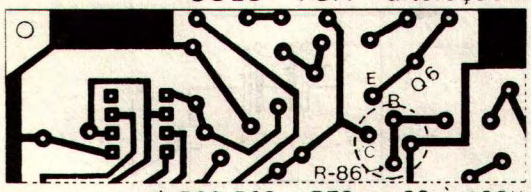
Amplificador (componentes para 1 canal)
CI-1 - TBA810S
P1 - potenciômetro de 470K log
P2 - potenciômetro de 470K log
R1 - 100K x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 100R x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom)
R3 - 560R x 1/8W - resistor (verde, azul, marrom)
R4 - 1R x 1/8W - resistor (marrom, preto, prateado)
C1 - 100KpF - poliéster (marrom, preto, amarelo)
C2 - 470 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C5 - 5,6 nF - capacitor de poliéster (verde, azul, vermelho)
C6 - 100 nF - capacitor de poliéster (marrom, preto, amarelo)
C7 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C8 - 1,5 nF - capacitor de poliéster (marrom, verde, vermelho)
C9 - 1 000 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C10 - 10 pF - capacitor cerâmico

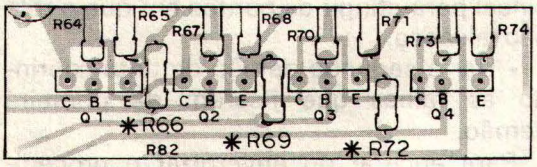
Diversos: placa de circuito impresso, fios, dissipador para o CI.
Para a fonte (uma só para os dois canais)
T1 - transformador de alimentação: primário 110/220V e secundário de 12 - 12 V por 1,5 A
D1, D2, D3 - 1N4001 ou equivalente
Z1 - zener de 10 V x 400 mW
Q1 - BC548
Led - led vermelho comum
R5 - 470R x 1/2W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R6 - 220R x 1/2W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
C11- 1 000 µF x 16 V - eletrolítico
C12 - 2 200 µF x 16 V - eletrolítico
CH1 - chave 2x2 para mudança de rede
CH2 - chave 2 x 2 tipo alavanca
F1 - fusível de 500 mA ou 1A

Diversos- placa de circuito impresso, suporte de pilhas, dissipador para o transistor, etc.
Material geral: toca-discos (ver texto); caixa para montagem, alto-falantes de 15 cm x 4 ohms; fio de alimentação, fios, solda, parafusos, knobs para o potenciômetro, tela para as caixas, etc.

ERRATA — REVISTA 90

SOLO - VOX - alteração na placa de circuito impresso:





* R66, R69 e R72 — 82 à 100Kohms (DE PREFERÊNCIA 82Kohms)

UM SOM COMPLETO!!

KIT Stereo Junior

Amplificador Estéreo de 5 x 5 Watts
2 Caixas Acústicas completas
Toca Discos de 3 rotações
Alimentação 110/220V AC e/ou 12V DC (8 pilhas)
Móveis de madeira com excelente acabamento
Painel de alumínio anodizado

Cr$ 3.900,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

QUALIDADE SUPERKIT

SEGREDO DIGITAL

Aécio Flávio Baraldi Siqueira

Quando em maio de 1978 (revista nº 69) foi publicado o artigo "Cadeado Eletrônico", mencionávamos as dificuldades existentes em se elaborar um projeto mais sofisticado e confiável, baseado em técnicas digitais. Sempre constituiu intensão, desde aquela época, fazer um segredo digital mais eficiente do que o publicado, sem fugir à simplicidade de circuito e ao baixo custo, além de ter a característica imprescindível e inerente ao projeto: a alta confiabilidade.

Naquela ocasião, a lógica digital já estava totalmente difundida, e sobre isto, nada mais era novidade. Entretanto, o mercado de componentes estava passando por uma transição e então, com os circuitos integrados, na tecnologia TTL, que podíamos dispor, o projeto sairia caro e dificultoso. Foi quando se optou por aquele circuito apresentado, simples, mas bastante funcional.

Hoje, apesar de tudo, com a absorção definitiva da tecnologia C-MOS, pudemos realizar o projeto sem maiores dificuldades. Possui todos os recursos para podermos chamá-lo de um dispositivo profissional, além de contar com um sistema de teclas por "soft touch" que o torna extremamente simples, eficiente e econômico.

O segredo pode ser formado por uma sequência de 4 números, escolhidos de 0 a 9, e só é destravado quando estes números forem tocados no painel "soft touch", na sequência pré-estabelecida. A probabilidade de um leigo descobrir o segredo é

mínima, quase impossível. Se naquele sistema de princípios simples do "Cadeado Eletrônico", a probabilidade de acerto era de 1/15000, isto é, em 15000 tentativas poderia se obter sucesso uma vez. Aqui neste circuito, as coisas são muito mais complicadas para o "intruso", visto que chances reais de acerto são infinitesimais, quase inexistentes.

O circuito foi "bolado" para que realmente, através de tentativas lógicas ou não, o segredo não seja descoberto. É fácil compreender por quê? Há necessidade primeiramente de descobrir o primeiro número da sequência em seguida, os demais números que compõem a sequência do cadeado, deverão ser tocados, um por vez e na ordem.

Cada vez que houver um desacerto ou dois números forem tocados simultaneamente acontece a "trava", ou em uma linguagem mais profissional, ocorre uma resetagem interna dos números previamente armazenados.

FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO

Tentamos projetar o circuito de maneira bastante simplificada de modo que todos os seus componentes fossem de fácil aquisição e ao mesmo tempo, tivesse também, um preço final bastante módico.

Para quem compreender o princípio de funcionamento do "segredo digital" e entender um pouco de lógica digital, há a possibilidade, digamos assim, de uma expansão do sistema. Isto para torná-lo ainda mais confiável, caso o confiante leitor desconfie da confiabilidade de um sistema confiável de só quatro dígitos.

Antes de entrar no assunto deste ítem, há necessidade de informar que o dispositivo possui um circuito que possibilita um recurso extra. Trata-se de um temporizador que é acionado assim que a sequência do segredo for tocada corretamente. Quando se deseja que o circuito do "segredo digital" ative um solenóide de trincos elétricos, onde apenas um impulso de tensão é suficiente, ajusta-se o tempo de retardo do dispositivo para alguns segundos. Se, por outro lado, o circuito acionado pelo "segredo" deve ficar ligado por determinado período de tempo, ajusta-se o temporizador para aquele retardo desejado.

O diagrama de blocos da figura 1 mostra de maneira bastante simplificada, quais são os blocos principais que compõem o circuito todo e como estão interligados. O bloco que executa uma função mais destacada é o "sequenciador", cujo nome é auto-explicativo. Ele sequencia e ordena os pulsos vindos do teclado e filtrados (selecionados) pela "lógica de trava". O bloco do sequenciador é formado pelos circuitos integrados CI4 e CI5, no esquema geral do circuito mostrado na figura 2. Estes CIs são flip-flops tipo "D". Os F-F D são particularmente usados em sequenciadores, deslocadores de pulso e registradores de estado lógico.

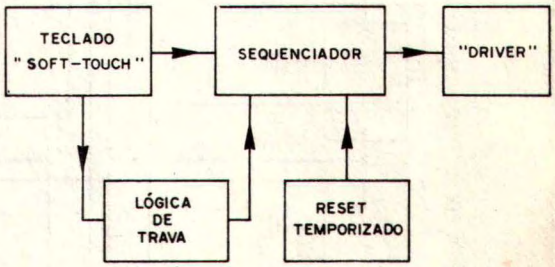


Figura 1 - Diagrama de blocos do Segredo Digital.

No circuito em questão, está sendo empregado como um registrador de pulso. Toda vez que os números sequenciais do código forem tocados no teclado, o F-F que corresponde àquele número registra o pulso de entrada. Então, sua saída Q passa de nível baixo para alto. Isto só ocorre se o número for tocado na posição exata dentro do código e em sequência. No circuito da figura 2, o código escolhido para o segredo é 2368. Portanto, temos quatro F-Fs, um para cada número. O segredo só destrava se os números 2, 3, 6, 8 forem tocados um por vez e nesta sequência.

O bloco "lógica de trava" funciona da seguinte maneira: Quando qualquer número diferente aos do código forem acionados, ou mesmo, se os números que fazem parte do código acima forem digitados em uma sequência diferente daquela mostrada, os F- Fs serão resetados. Se estiverem em nível alto, passarão para baixo, ou se já estiverem um nível baixo, permanecerão neste estado. A lógica que desempenha este papel é formada por CI2 e CI3, no esquema da figura 2.

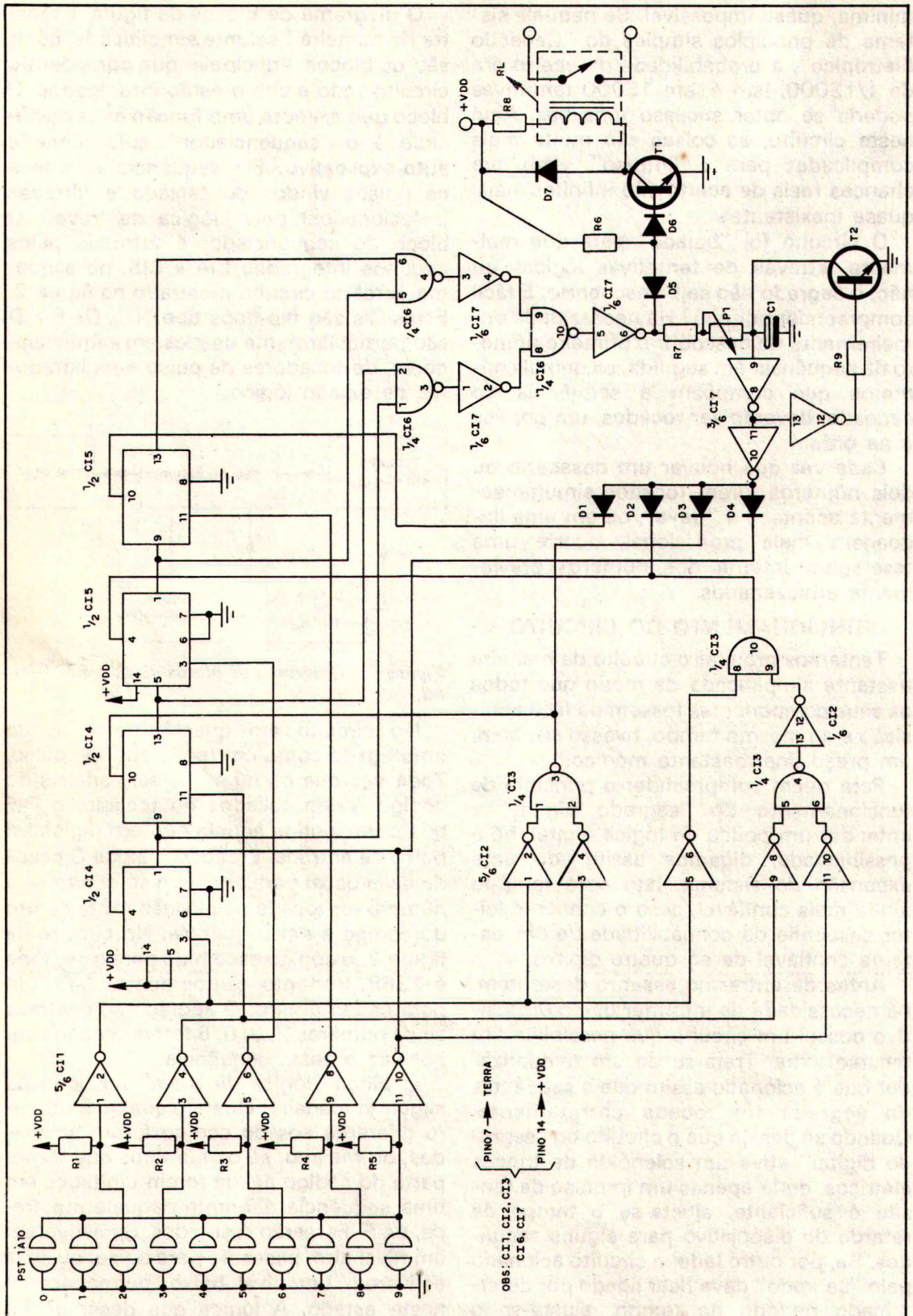


Figura 2 - Diagrama esquemático do Segredo Digital (número que compõe o segredo 2368)

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 2

Semicondutores:
T1 - TIP29
T2 - PE1008 ou BC548
D1 a D7- 1N914 ou 1N4148
CI1, CI2 e CI7 - CD4069
CI3 e CI6 - CD4011
CI4 e CI5 - CD4013
Resistores (1/8 W - 5%):
R1 a R5 - 3,9 M
R6 - 8,2 K
R7 - 1 K
R8 - 22 ohms
R9 - 10 K
P1 - potenciômetro linear - 4,7 M (ver texto)
C1 - 1000 µF/16 V (ver texto)
RL - relê de circuito impresso tipo RU 110 - bobina para 12 VDC (ver texto)
PST - placas dos contatos do teclado (ver texto)

Quando todos os números do código forem digitados corretamente, os quatro F-Fs passarão para nível alto. A lógica composta por CI6 (3/4) e CI7 (3/4), formando uma porta NAND de quatro entradas, irá detectar os estados altos das saídas dos F-Fs. Deste modo, o pino 6 de CI7 passará a nível alto. Neste instante então, o transistor T1 do circuito driver começa a conduzir, acionando os contatos do relê. Também, C1 começa a se carregar por uma constante de tempo (R7 + P1).C1. Quando o nível de transição (baixo - alto) da porta inversora CI7 (1/6), ligada aos terminais do capacitor, for atingido, sua saída passa a nível alto. Isto reseta os F-Fs e descarrega simultaneamente o capacitor através de T2. Terminado este ciclo, o segredo volta a sua condição inicial de "trava".

Notem que é absolutamente possível obter tempos de retardo (tempo que o relê fica ligado) bastante longos usando simplesmente uma porta C-MOS. Sua corrente de entrada é da ordem do pico-Ampères e isto significa dizer que o capacitor só irá se carregar via P1, sendo que a porta pouco influirá no processo de carga do capacitor. Na prática, com um potenciômetro de 4,7M e C1 igual a 1000 micro-Farads, conseguimos tempos de retardo desde alguns segundos até mais de 2 horas. Os valores destes componentes podem ser alterados de acordo com as necessidades do projeto.

Por fim, o teclado por "soft touch" (toque suave) funciona da seguinte maneira. As cinco portas inversoras de CI1 estão ligadas ao nível alto pelas resistências R1 a R5. Estes resistores fornecem uma corrente de polarização bastante pequena às portas, mas, suficientes para mantê-las com a saída em nível baixo. Quando as placas metálicas do contato do teclado forem tocadas, a resistência de contato do dedo desvia grande parte da corrente de polarização das portas para o "terra". Com isto, a saída da respectiva porta inversora que teve sua tecla digitada vai a nível alto e manda um pulso (de borda positiva) para a entrada "clock" do F-F correspondente e/ou para a lógica de trava.

CONSTRUÇÃO

De modo geral, o circuito é bastante simples de ser montado. Não apresentaremos sugestão de "lay-out" de circuito impresso, pois o circuito é bastante flexível à modificações que as diversas aplicações irão exigir. Uma das exigências difíceis de serem definidas é quanto ao tipo de relê usado para o chaveamento. Um tipo que podemos indicar é o RU110 da SCHRACK. Entretanto seus contatos aguentam uma corrente máxima de 6 Ampères, a uma tensão de 250 VCA. Este relê é suficiente para a maioria das aplicações. Em se tratando de requisitos de potência maior, deve-se escolher um relê adequado às exigências. Uma advertência deve ser feita quanto ao consumo da bobina do relê. Geralmente relês de alta potência exigem corrente grande para o chaveamento. Isto provavelmente levará o transistor T1 a dissipar uma potência extra, e portanto, a necessidade de usar um dissipador de calor.

O circuito pode ser montado facilmente, em placas de circuito impresso padronizadas existentes no mercado. Cuidados especiais devem ser tomados no manuseio dos circuitos integrados, pelo fato de serem C-MOS. Por via das dúvidas, recomendamos o uso de soquetes, para que não sejam soldados diretamente na placa.

O teclado digital pode ser facilmente construido a partir de uma placa de circuito impresso e modelado de acordo com o "lay-out" apresentado na figura 3.

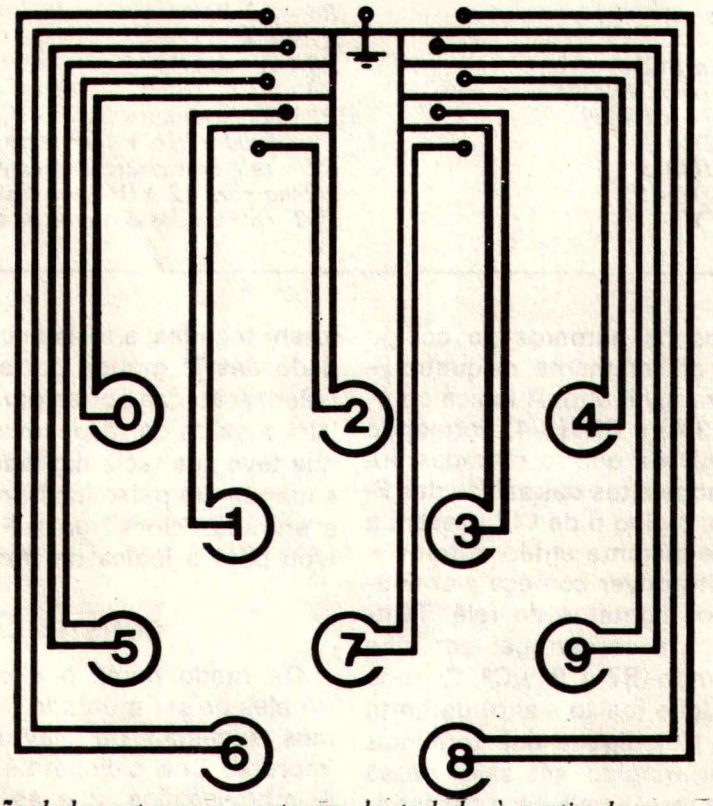


Figura 3 - Sugestão de lay-out para a montagem do teclado à partir de uma placa de circuito impresso (ver texto).

Os números que compõem o código do segredo não precisam ser exatamente os que apresentamos: 2 3 6 8. A escolha fica a cargo do experimentador. Caso se opte por outro código, o que aliás deve ser feito, aconselhamos seguir a seguinte regra no momento das ligações do teclado com a placa de circuito impresso do circuito.

Por exemplo, suponhamos que a escolha seja 9574. Então, rascunhe sobre o esquema da figura 2 de modo que o número 2 seja trocado pelo 9, o número 3 pelo 5, o 6 pelo 7 e o 8 pelo 4.

A alimentação do circuito pode variar de 9 a 15 Volts, e devido ao seu baixo consumo, não há inconveniência em alimentá-lo com pilhas comuns. Entretanto, deve-se ressalvar que o consumo do circuito é pequeno apenas quando o relé não está operando.

O tipo de relê usado e o tempo que permanecerá ligado é que determinarão a escolha: alimentação por pilhas ou através da rede elétrica. Caso o montador optou pela rede domiciliar, deverá usar a fonte de alimentação mostrada no esquema da figura 4.

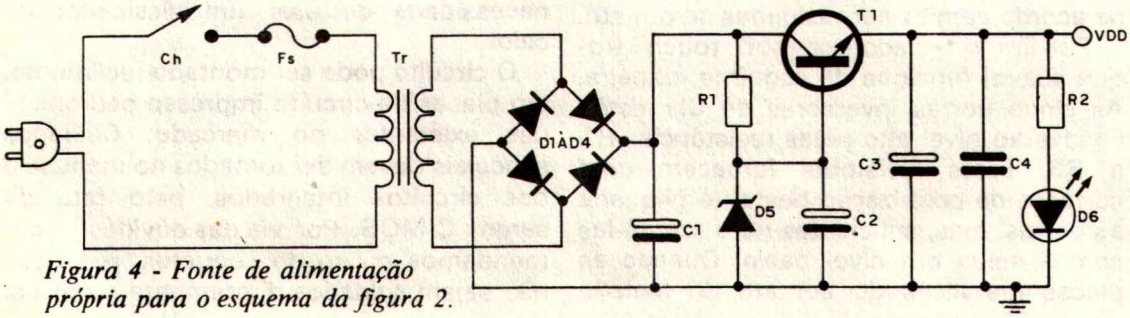
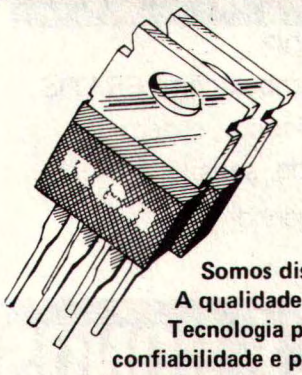


Figura 4 - Fonte de alimentação própria para o esquema da figura 2.

LISTA DE MATERIAL DA FIGURA 4

T1 - TIP29
D1 a D4 - 1N4002
D5 - zener 13 V - 400 mW
D6 - led - FLV110
R1 - 390 ohms - 1/4 W
R2 - 680 ohms - 1/4 W
C1 - 1000 µF/25 V (eletrolítico)
C2 - 100 µF/16 V (eletrolítico)
C3 - 470 µF/16 V (eletrolítico)
C4 - 0,1 µF/250 V (poliéster metalizado)
Tr - transformador - primário - 110 VAC e secundário - 12 VAC - 0,5 A
Ch - chave liga/desliga
Fs - fusível 250 mA



RCA + PRONTA ENTREGA =

TELERADIO

Somos distribuidores RCA. Só RCA. Mas temos muito a oferecer.
A qualidade que só a tradição da marca RCA garante.
Tecnologia pioneira numa vasta linha de semicondutores, com a mais alta confiabilidade e perfeito desempenho. Transistores de baixo sinal e de potência. Para comutação, transmissão, darlingtons, alta tensão, mos fet's, circuitos integrados.

DIODOS RETIFICADORES RÁPIDOS
DIACS - SCR's - TRIACS
TRANSISTORES DE POTÊNCIA
PARA COMUTAÇÃO
TRANSMISSÃO
DARLINGTONS
ALTA TENSÃO
MOS FET
CONVERSORES A/D
CIRCUITOS INTEGRADOS
LINEARES E DIGITAIS
MICROPROCESSADORES

VENDAS POR ATACADO

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

DISTRIBUIDOR
RCA Solid State

R. VERGUEIRO, 3.134 - FONES: 544-1245 - 70-2972 - 544-4553
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

MÓDULOS PROFISSIONAIS UM CONSULTOR AO SEU LADO

MÓDULO 1

PRÁTICA DE SERVIÇO – TV A CORES

Neste Módulo você vai conhecer na intimidade 49 modelos de sete fabricantes nacionais. Sem contar as "dicas" que ele vai lhe fornecer no seu dia-a-dia.
Sem dúvida, a sua melhor ferramenta de trabalho.

MÓDULO 2

ANTENAS DE TV

Neste Módulo você vai aprender tudo sobre Antenas de TV.
Técnicas precisas e soluções seguras. O fim dos fantasmas, chuviscos e interferências indesejáveis.
Construa sua própria antena, instale e ganhe dinheiro.

ESCREVA-NOS AINDA HOJE

IPDTEL - Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas Ltda.
Rua Dr. Augusto de Miranda, 747
Cx. P. 11916 - CEP 01000 - SP - Capital

Solicito informações dos Módulos Profissionais inteiramente grátis.

Nome: . . . . . .
End. . . . . .
. . . . . CEP . . . . . .
Cidade . . . . . Estado. . . . . .

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.

CIRCUITOS IMPRESSOS - PROCESSO SILK SCREEN

FAÇA O CURSO POR CORRESPONDÊNCIA DA *SETEL* E APRENDA COMO CONFECCIONAR SEUS PRÓPRIOS CIRCUITOS IMPRESSOS

SETEL - Serviços Técnicos Ltda. CAIXA POSTAL 258 - CEP 88300 - ITAJAÍ - SC

Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

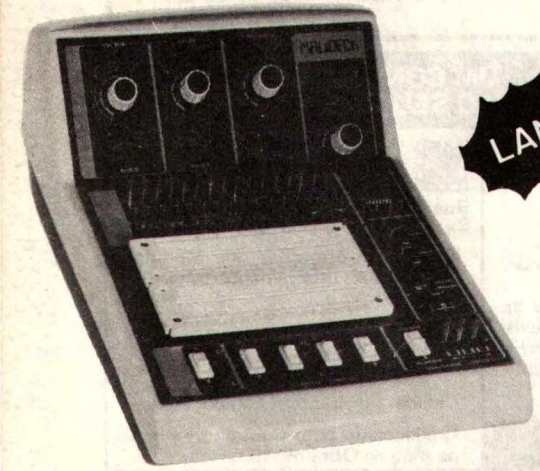
RADIOSHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

Aproveite agora... compre mais barato na **RADIOSHOP**.
5% de desconto na sua compra, transporte e embalagem **GRATIS**.
É SIMPLES Mande com o pedido seu cheque visado, ordem de pagamento pelo correio ou banco ja descontando seus **5%**.
Assim não vai pagar: transporte, embalagem e ganha **5%**.
Se não quiser aproveitar os 5% - TUDO BEM

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de Guarapuava, 3.361



LANÇAMENTO

malideck

A SOLUÇÃO PARA SEUS PROJETOS

No decorrer de projetos, estudos, etc..., sempre aparece a necessidade de simular um ou mais circuitos, no menor prazo de tempo possível. O MALIDECK foi projetado exatamente com esta finalidade, ou seja, facilitar a montagem bem como os testes de circuitos lógicos.

Dotado de uma placa experimenteal que dispensa o uso de solda fonte de alimentação estabilizada, um gerador de pulsos que fornece inúmeras possibilidades de aplicações, display decodificado, chaves de comutação de níveis 1 e 0, analisador lógico e indicadores de níveis, o aparelho torna-se indispensavel em laboratórios, industrias e escolas.

malitron

OS MAIS BAIXOS BAIXOS PREÇOS!

RADIOSHOP

VENHA CONHECER-NOS PESSOALMENTE

TEMOS PREÇOS ESPECIAIS PARA QUANTIDADES

HOBBY KIT

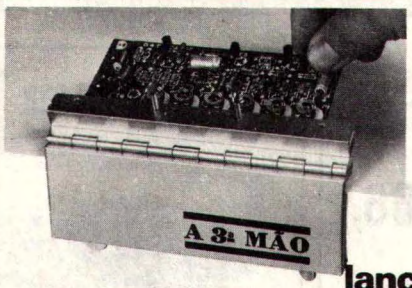
O PACOTE DE COMPONENTES QUE FALTAVA EM SUA BANCADA DE EXPERIÊNCIAS.

LANÇAMENTO EXCLUSIVO

HOBBY KIT

02 DIODOS GERMANIOS 1N60
02 DIODOS COMUTAÇÃO 1N914
04 DIODOS RETIFICADOR 1N4001
02 DIODOS ZENER 5,1 VOLTS
02 DIODOS ZENER 9,1 VOLTS
02 DIODOS ZENER 12 VOLTS
10 TRANSISTOR BC 237 (NPN)
10 TRANSISTOR BC 307 (PNP)
02 TRANSISTOR BF 255
02 TRANSISTOR TIP 31 (NPN)
02 TRANSISTOR TIP 32 (PNP)
01 TRANSISTOR 2N3055
01 INTEGRADO NE555
01 INTEGRADO LINEAR μA741
04 LED VERMELHO GRANDE
50 COND. ELECT. VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
50 COND. CERÂMICOS VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
20 COND. DE FOLIETSER VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
100 RESISTÊNCIAS DE 1/4 WATTS (05 DE CADA)
10 RESISTORES DE FIO VÁRIOS VALORES (01 DE CADA)
10 TRIMPOTS VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
20 POTENCIOMETROS DE CARVÃO VÁRIOS VALORES (02 DE CADA)
60 METROS DE FIO FLEXÍVEL (06 CORES DIFERENTES)
01 PLACA PADRONIZADA PARA CIRCUITO IMPRESSO MALIBOARD 10 x 10
01 CARTELA DE SOLDA (02 METROS)
01 CABO DE FORÇA 1,5 M COM PLUG
01 TRANSFORMADOR 110/220 VÁRIAS TENSÕES ATÉ 15 VOLTS.

DE Cr$ 2.473,00 POR APENAS Cr$ 1.498,00



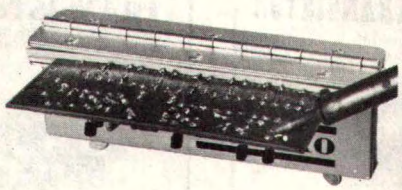
RS RS RS

lançamento exclusivo

A 3ª MÃO EM ELETRÔNICA

- FIXE A 3ª MÃO NA BANCADA
- COLOQUE SEU CIRCUITO IMPRESSO NA POSIÇÃO INDICADA. VEJA COMO FICA FÁCIL COLOCAR, SOLDAR E DESSOLDAR SEUS COMPONENTES.

DE Cr$ 687,00 POR Cr$ 423,00



DIGIKIT

ELETRÔNICA DIGITAL NA PRÁTICA

O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO (ESTUDANTES, HOBISTAS, ESCOLAS, ETC.): UM COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL, EM FORMA DE LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO.

TODA A TEORIA
- Volume de 128 páginas

TODOS OS COMPONENTES
- Placa laboratório
- Circuitos integrados
- Transistores
- Led's
- Capacitores cerâmicos
- Capacitores eletrolíticos
- Retificadores de silício
- Resistores
- Transformador de alimentação

Cr$ 2.334,00

VISITE NOSSA FILIAL EM CURITIBA

RADIOSHOP

AV. VISCONDE DE GUARAPUAVA, 3.361 - FONE: 232-3781 - CURITIBA - PARANÁ

RADIOSHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de Guarapuava, 3.361
Tel.: 232-3781

"COLEÇÃO MALI-KIT"

Finalmente a coleção que faltava em termos de eletrônica - a Coleção MALI-KIT - dotada de manuais teóricos, com linguagem simples e acessível, contendo todas as informações necessárias para uma perfeita montagem, permite agora aos hobistas construir os mais interessantes e variados dispositivos e aparelhos uteis, bem como adquirir conhecimentos teóricos através das montagens.

7061
FONTE ESTABILIZADA*

ESTE KIT APRESENTA AS CARACTERÍSTICAS DO CI 723 NA SUA APLICAÇÃO COMO ESTABILIZADOR DE TENSÃO.
CONTÉM TODOS OS COMPONENTES PARA A MONTAGEM DE UMA FONTE ESTABILIZADA DE ATÉ 37 VCC E 2A DE SAÍDA.

Cr$ 500,00

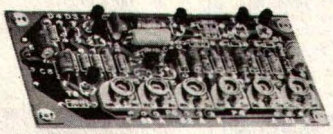
KIT **PREÇOS DE LANÇAMENTO** KIT

7062 ★
DADO ELETRÔNICO

UM JOGO INTERESSANTE, QUE NA SUA MONTAGEM PERMITE ADQUIRIR CONHECIMENTOS DE TÉCNICA DIGITAL NA BASE DE CONTADORES.

Cr$ 617,00

7063
1001 EFEITOS SONOROS*



UM KIT QUE SATISFAZ TODAS AS EXIGÊNCIAS EM SIRENES, POSSUINDO VÁRIOS AJUSTES QUE PERMITEM UM NÚMERO ILIMITADO DE EFEITOS SONOROS.

Cr$ 718,00

7064

COMPRESSOR MIKE DE GANHO

UNIDADE PARA MANTER CONSTANTE O NÍVEL DE SAÍDA DE ÁUDIO, QUALQUER QUE SEJA A AMPLITUDE DE SINAL DE ENTRADA. IDEAL PARA TODAS OS RÁDIOS AMADORES E PX.

Cr$ 756,00

7065
GERADOR DE ÁUDIO*

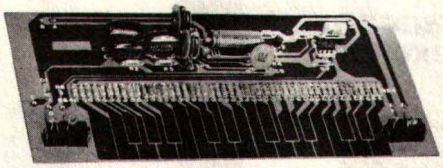
UM GERADOR DE SINAIS QUE DÁ ONDAS QUADRADAS E SENOIDAIS, NAS FREQUÊNCIAS DE 20HZ A 25KHZ, COM CONTROLE DE AMPLITUDE EXTRO[illegible]

Cr$ 538,00

7066
MINI ORGÃO★

FUNCIONANDO POR MEIO DE PONTA DE TOQUE NOS CONTATOS DA PLACA. APRESENTA 2 [illegible] TAVAS E CHAVE PARA EFEITO VIBRATO. ACOMPANHA MANUAL COM 20 MÚSICAS.

Cr$ 866,00



7067 *
AMPLIFICADOR

KIT DIDATICO QUE ENSINA AOS PRINCIPIANTES E HOBISTAS, TUDO SOBRE O COMPONENTE QUE REVOLUCIONOU O MUNDO DA ELETRÔNICA. PERMITE, AINDA, A MONTAGEM DE UM PEQUENO AMPLIFICADOR.

Cr$ 666,00

7068 ★
INTERCOMUNICADOR

A SOLUÇÃO IDEAL PARA COMUNICAÇÕES INTERNAS. IDEAL PARA USO RESIDÊNCIAL, ESCRITÓRIOS E TAMBÉM [illegible] TIPO ELETRÔNICO E RÁDIO [illegible] TRÔNICO.

Cr$ 466,00

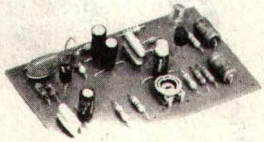
7069 *
TESTE PARA TRANSISTOR

IDEAL PARA VERIFICAR AS CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, COM INDICAÇÕES LUMINOSAS POR MEIO DE LED'S.

Cr$ 718,00

7070 ★
POLARIZAÇÃO DE TRANSISTOR

MÓDULO AMPLIFICADOR COM CI QUE PERMITE UMA POTÊNCIA DE 10W IHF COM UMA ALIMENTAÇÃO DE 6 A 16 VCC.



Cr$ 334,00

CONSULTE-NOS sobre outros produtos não constantes desta lista

ABERTA ATÉ 20 hs - SÁBADOS ATÉ 18 hs

Supermercado

NOVO SISTEMA DE COMÉRCIO EM ELETRÔNICA

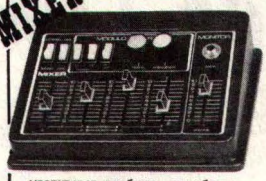
TV 10

JOGO PARA TV COM 10 JOGOS:
- TÊNIS
- PAREDÃO
- SQUASH
- HOCKEY
- FUTEBOL
- GRIDBOL
- BASQUETE
- CESTA
- TIRO AO ALVO SIMPLES (1 ATIRADOR)
- TIRO AO ALVO DUPLO (2 ATIRADORES)

MIRAS MÓVEIS NO VÍDEO, COMANDADAS PELAS UNIDADES DE CONTROLES MUNIDAS DOS GATILHOS PARA DISPARAR.

Cr$ 3.334,00

MIXER



Cr$ 2334,00

MISTURADOR DE ÁUDIO COM MÓDULO DE EFEITOS ESPECIAIS, IMPRESCINDÍVEL PARA OPERAÇÃO CONJUNTA DE DIVERSOS EQUIPAMENTOS. IDEAL PARA GRAVAÇÕES DE FITAS, BAILES, FESTAS, DISCOTHEQUE, ETC. ACOMPANHA COMPLETO MANUAL DE INSTRUÇÕES.

CARACTERÍSTICAS:
- 4 ENTRADAS MONO OU 2 ESTÉREO
- 1 SAÍDA MONO OU ESTÉREO
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 47K
- GANHO 200
- SAÍDA DE MONITOR 8 OHMS
- 4 CONTROLES DE ENTRADA
- ALIMENTAÇÃO 9V.

MALIDRIL

MINI-FURADEIRA IDEAL PARA FURAR PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO E TODOS OS TIPOS DE TRABALHOS MANUAIS DELICADOS.

ALIMENTAÇÃO 12V.

Cr$867,00

CONTAGIROS

IDEAL PARA OBTER O MELHOR RENDIMENTO DO MOTOR DE SEU CARRO. ACABAMENTO PRIMOROSO E DE ALTA QUALIDADE.
ESCALA ATÉ 8.000 RPM COM INDICAÇÃO POR LED'S SEQUENCIAIS DE PONTO MÓVEL.
TOTALMENTE INTEGRADO.
FÁCIL DE MONTAR.

ULTIMAS PEÇAS

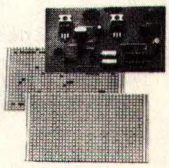
Cr$ 1.998,00

LABORATÓRIO ELETRONICO JUNIOR

IDEAL PARA A INICIAÇÃO EM ELETRÔNICA DE CRIANÇAS A PARTIR DE 10 ANOS E TAMBÉM PARA LAZER.
PERMITE A MONTAGEM, SEM SOLDA, DE 10 INTERESSANTES EXPERIMENTOS.

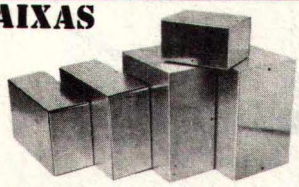
Cr$ 715,00

MALIBOARD



DIMENSÕES
100 x 95
200 x 95
300 x 95
450 x 95
100 x 47
200 x 47
300 x 47
450 x 47

CAIXAS



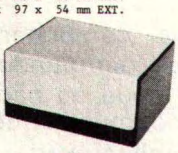
CAIXAS DE ALUMINIO

45 x 60 x 80 mm	60 x 100 x 130 mm
50 x 80 x 130 mm	60 x 130 x 150 mm
50 x 100 x 130 mm	80 x 80 x 130 mm
60 x 80 x 130 mm	80 x 150 x 250 mm

CAIXAS PLÁSTICAS PATOLA

PB 112 124 x 85 x 52 mm EXT.
PB 114 148 x 97 x 54 mm EXT.

PB 201 86 x 69 x 39 mm EXT.
PB 202 97 x 69 x 51 mm EXT.
PB 203 96 x 85 x 42 mm EXT.

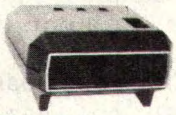


ESTOJO COM 13 DIVISÕES.
IDEAL PARA ACONDICIONAR COMPONENTES ELETRÔNICOS, PARAFUSOS, TERMINAIS E MUITAS OUTRAS PEÇAS PEQUENAS.

CAIXAS PLASTICAS P/ RELOGIO DIGITAL

PATOLA - CP.011	90 x 56 x 31 mm EXT.
PATOLA - CP.020	120 x 115 x 50 mm EXT.
MOLDAÇO -	120 x 115 x 65 mm
MOLDAÇO -	92 x 70 x 50 mm

PATOLA - CP.011



MOLDAÇO - 92 x 70 x 50 mm

DIMENSÕES
350X280X100mm
240X75X200mm

PATOLA - CP.020
MOLDAÇO - 120 x 115 x 65 mm

MALIGRAF

CANETA ESPECIAL COM TINTA RESISTENTE A ÁCIDOS, PARA CONFECÇÃO DE DESENHOS DE CIRCUITO IMPRESSO DIRETAMENTE NA PLACA.

Cr$150,00

PESQUISADOR E INJETOR DE SINAIS

IDEAL PARA LOCALIZAÇÃO DE AVARIAS E FAZER AJUSTES EM EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO.

PESQUISADOR
- ALTA SENSIBILIDADE
- AMPLIFICADOR INTEGRADO
- ENTRADA DE AF E BF
- CONTROLE DE VOLUME

INJETOR
- ONDA QUADRADA
- HARMÔNICA ATÉ FAIXA DE RF
- CONTROLE DE INTENSIDADE
- SINAL DE GRANDE AMPLITUDE.

Cr$ 1.300,00

MALIKIT MK III

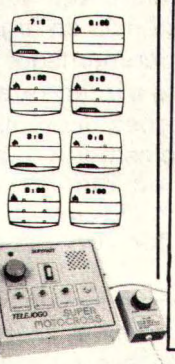
LABORATÓRIO COMPLETO PARA CONFECÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.

Cr$1.034,00

TELEJOGO SUPER MOTOCROSS

TELEJOGO SUPERKIT TOTALMENTE MONTADO.
DOS JOGOS MAIS ...CIONANTES E AGRADÁVEL PASSATEMPO.

- 4 TIPOS DE JOGOS COM MAIS 4 VARIAÇÕES.
- CONTAGEM ATRAVÉS DE CRONOMETRO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.
- CONTROLE REMOTO DE ACELERAÇÃO.
- EFEITOS SONOROS DE IMITAÇÃO PERFEITA.
- 6 MESES DE GARANTIA.



Cr$ 2.500,00

SUPERMICRO TRANSMISSOR FM

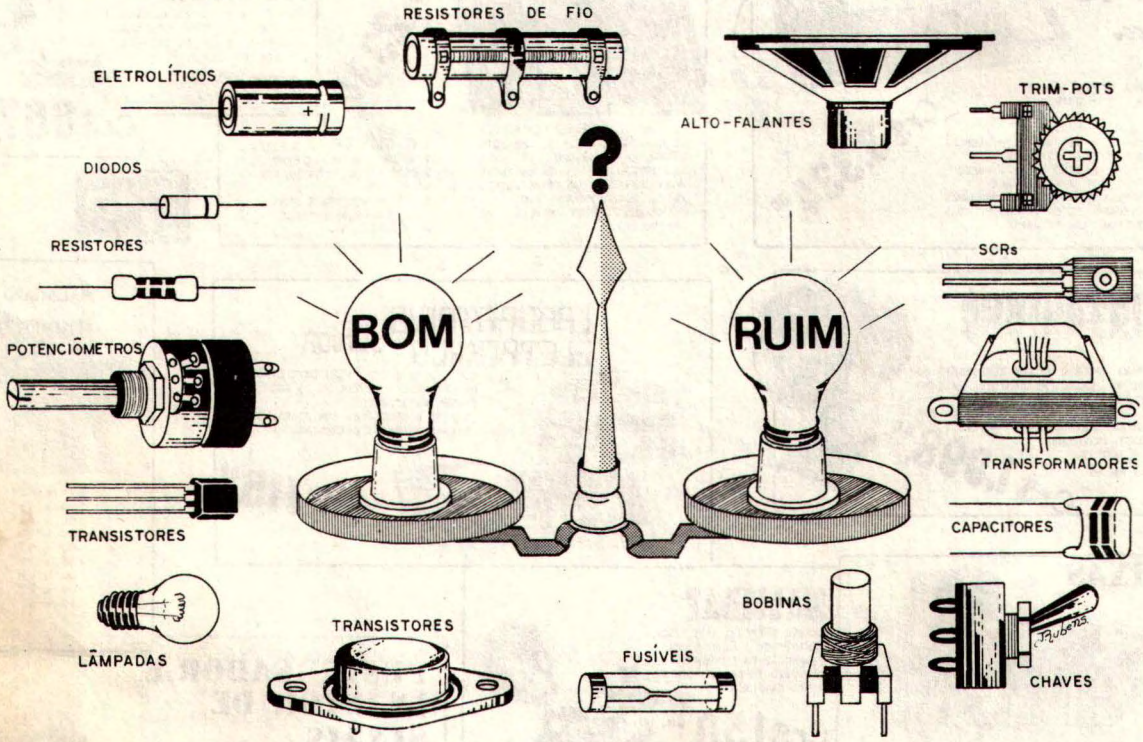
- Alcance 100 metros
- Pilhas Miniaturizadas
- Pode ser ouvido em qualquer Rádio FM
- Ótimo som podendo ser usado como microfone sem fio ou intercomunicador
- Simples de montar dispensando ajustes (bobina impressa)

O microfone oculto dos agentes secretos agora ao seu alcance.

Cr$ 635,00

VENDAS POR REEMBOLSO É CONOSCO

mini
PROVADOR de COMPONENTES



Resistores, diodos, capacitores, transistores, chaves, transformadores, bobinas, SCRs e muitos outros componentes podem ser provados com este super-simples provador de componentes, que de modo algum deve faltar à bancada do experimentador. O número super-reduzido de componentes e consequente baixo custo, tornam este provador o companheiro ideal dos experimentadores com poucos recursos ou principiantes.

Newton C. Braga

A prova de componentes eletrônicos pode ser feita de muitas maneiras. Existem as provas simples que permitem-nos saber simplesmente se o componente está bom ou ruim, isto é, se funciona ou não, e as provas complexas que além dessas indicações nos revelam características importantes do mesmo componente, tais como sua resistência, seu ganho, existência de fugas, etc.

É claro que, para o experimentador novato que ainda não está apto a interpretar o significado dessas indicações "complicadas" o que interessa é simplesmente uma indicação do tipo "bom ou ruim" ou ainda uma indicação que permita saber se o componente pode ou não funcionar em determinado projeto.

O super-simples provador de componentes que descrevemos faz exatamente isto: revela-nos apenas o essencial sobre os principais componentes eletrônicos "sem rodeios" permitindo-nos saber se o componente pode ou não ser usado.

A idéia fundamental que temos ao apresentar este miniprovador, não é propriamente a de eliminar a necessidade de instrumentos mais elaborados, mas sim de substituir inicialmente estes instrumentos, enquanto o leitor não tiver condições de adquiri-los. Em suma, o que damos ao leitor principiante é a oportunidade de montar seu miniprovador de componentes que lhe ajude nos momentos mais críticos, revelando se resistores, capacitores, transitores, diodos e outros componentes podem ou não funcionar.

São os seguintes os tipos de provas que este miniprovador pode fazer:

— provas de diodos
— provas de continuidade

— provas de transistores
— provas de fuga em capacitores
— provas de lâmpadas e leds
— provas de resistores e potenciômetros
— provas de SCRs

A montagem é bastante simples, como o leitor poderá ver não oferecendo dificuldades nem mesmo ao experimentador inexperiente.

O CIRCUITO

O circuito basicamente consiste num oscilador Hartley um pouco modificado de modo a atender nossa finalidade: testar componentes. Assim temos um transistor em que existe uma rede de realimentação responsável pela realimentação do sinal que mantém as oscilações. A rede de alimentação, mais as características do transformador determinam a frequência das oscilações assim como as características do componente que for intercalado a este circuito (figura 1).

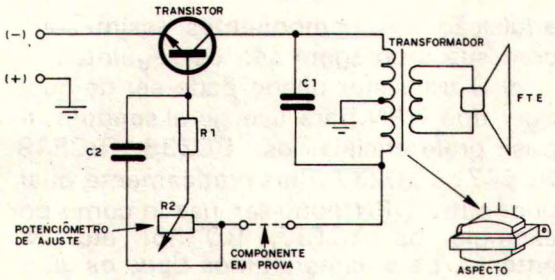


FIGURA 1

Temos então um oscilador cujas condições de funcionamento são determinadas também pelas condições do componente que se deseja provar.

Pelo tipo de sinal que este oscilador fornecer, podemos então ter uma idéia das condições do circuito ou componente provado.

O próprio transistor no caso, fornece uma potência suficiente para excitar um alto-falante, quer sua alimentação seja feita com 3 ou 6 V.

O sinal obtido é portanto audível com bom volume, já que um alto-falante comum é usado.

O potenciômetro permite diversos tipos de ajustes em função do componente provado. Temos então um circuito bastante simples que consome uma quantidade de energia muito pequena, garantindo-se assim uma boa durabilidade para sua fonte de alimentação.

MONTAGEM

O mini-provador pode ser montado numa caixa plástica ou de madeira conforme sugere a figura 2. No entanto, até a simples montagem da ponte de terminais numa base de madeira serve para se obter o funcionamento normal do mesmo.

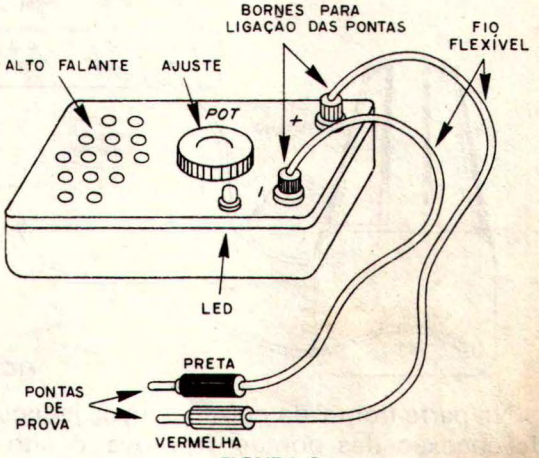


FIGURA 2

Para a montagem as ferramentas que o leitor necessitará são:

a) soldador de pequena potência (máximo de 30W)
b) solda de boa qualidade (60/40)
c) alicate de corte lateral
d) alicate de ponta
e) chaves de fenda

Além deste material ,se o leitor se propuser instalar a unidade numa caixa deverá ter os recursos para a preparação desta caixa, ou seja, furadeira, serra, martelo, etc.

O circuito completo do provador é mostrado na figura 3, e a montagem sugerida em ponte de terminais é dada na figura 4.

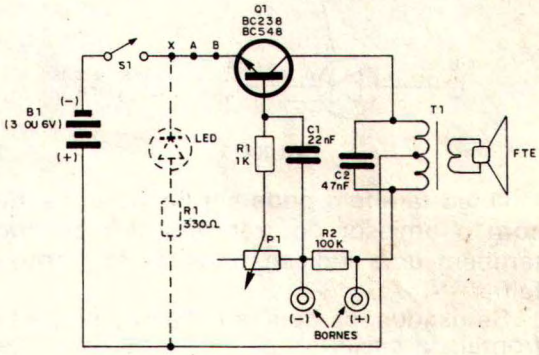


FIGURA 3

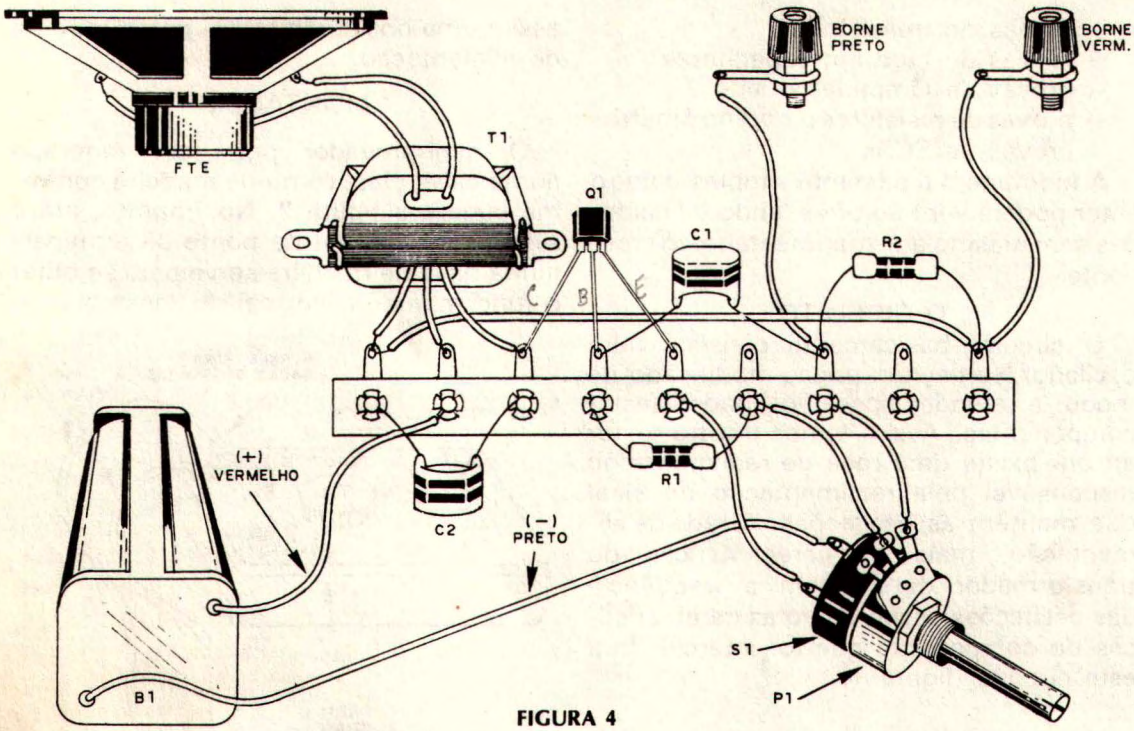


FIGURA 4

Na parte frontal da caixa ficam os jaques de conexão das pontas de prova, o alto-falante, e o potenciômetro de controle.

O interruptor que liga e desliga a fonte de alimentação é conjugado ao potenciômetro.

Para se evitar deixar o aparelho ligado acidental mente, pode ser acrescentando um led indicador, conforme sugere o diagrama da figura 5.

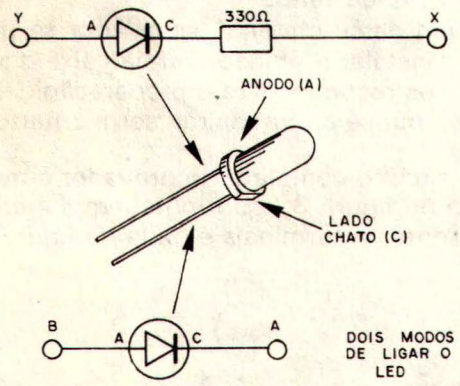


FIGURA 5

O led também pode ser ligado em série com o emissor do transistor fornecendo também uma indicação visual das provas feitas.

Se usados, os dois leds ficarão na parte frontal da caixa.

Os cuidados a serem tomados com a aquisição dos componentes assim como com sua montagem são os seguintes:

a) O transistor usado pode ser de qualquer tipo NPN para uso geral sendo os tipos preferenciais os BC238, BC548, BC547 ou BC237, mas praticamente qualquer outro NPN pode ser usado como por exemplo os AC187, BD135, etc. No entanto, para estes últimos tipos os leitores devem tomar cuidado com a identificação dos seus terminais já que a disposição dos mesmos é diferente dos BC.

Na soldagem do transistor em sua posição de funcionamento evite o excesso de calor.

b) o transformador é um componente que apresenta uma certa dificuldade quanto aos cuidados que devem ser tomados na sua compra e instalação. Atenção, portanto. O transformador usado é do tipo de "saída" para rádios e gravadores transistorizados, com um enrolamento primário de alta impedância e um secundário de 8 ohms. O enrolamento primário tem tomada central. Na compra deste componente, o leitor deve tomar cuidado para não levar um "driver" em lugar de um "saída". Se bem que qualquer tipo de transformador de saída sirva, conforme as suas características, o leitor eventualmente terá de alterar o valor do capacitor em paralelo com o seu primário, de modo a ter sons

mais graves ou agudos, conforme a sua vontade.

O fato é que, conforme o tipo de transformador, se suas características estiverem muito fora, das normais, pode não haver oscilação para o circuito. No caso, deve-se procurar solucionar o problema com a troca do capacitor em paralelo com seu enrolamento primário.

Na ligação deste componente observe bem a disposição de seus terminais. Evite o excesso de calor que pode danificá-lo. Se os seus terminais forem rígidos os mesmos servirão para sustentar o componente em posição de funcionamento.

c) O potenciômetro é um componente não crítico, já que pode ser usado de qualquer valor entre 47k e 220k. Na sua ligação, apenas deve ser observada a posição dos terminais para que haja um aumento da resistência quando o mesmo for girado para a direita. Este potenciômetro possui conjugada a chave interruptora que controla a alimentação.

d) Qualquer alto-falante de 8 ohms pode ser usado neste provador. É claro que o leitor deve dar preferência a um tipo que caiba na caixa usada. Os modelos de 2,5 cm ou de 10 cm são os melhores para esta aplicação. Não é preciso observar a polaridade na ligação deste componente.

e) O resistor usado é de 1/4 ou 1/8W de 1k, não havendo nenhum problema a ser considerado na sua soldagem.

f) Os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster metalizado. Como a tensão de operação do circuito é muito baixa não é preciso observar esta característica nos capacitores.

g) A fonte de alimentação que consiste em 2 ou 4 pilhas pequenas, conforme o leitor preferir pode ser instalada na tampa posterior da caixa. O suporte de pilhas será fixado a esta tampa por meio de uma braçadeira ou por meio de parafusos comuns. Observe sua polaridade na ligação.

h) Os leds, se usados, podem ser de qualquer tipo para painel, de cor vermelha. Observe a polaridade dos mesmos na hora de sua ligação. O catodo, corresponde ao lado achatado deste componente.

i) Todos os componentes são soldados numa ponte de terminais a qual é fixada por meio de parafusos na caixa. Use fio flexível de capa plástica para interligar estes componentes da ponte aos componentes que ficam presos ao painel da caixa.

j) A escolha dos bornes para as pontas de prova fica a cargo do leitor. Estas pontas de prova podem ser adquiridas prontas ou improvisadas com fios de cobre grosso no qual é colocada uma capa de fita isolante.

PROVA DE FUNCIONAMENTO

Terminada a montagem, confira todas as ligações, e se tudo estiver em ordem, coloque as pilhas no suporte, faça a conexão das pontas de prova aos bornes correspondentes e prepare-se para experimentar o provador.

Para esta finalidade, inicialmente ligue a fonte de alimentação acionando o potenciômetro. Você deve imediatamente ouvir um pequeno estalido no alto-falante, e o led indicador em paralelo com as pilhas deve acender, se tiver sido usado.

A seguir, encoste uma ponta de prova na outra e vá girando o potenciômetro até haver emissão de som pelo alto-falante. Conforme o tipo de transformador usado, ou seja, em função de suas características, poderão haver variações em torno da faixa em que ocorre a emissão de som.

Em alguns casos a emissão pode ocorrer no início da faixa de giro em outros casos no meio e em outros no final da mesma. Se o aparelho não oscilar em nenhum ponto da faixa, aumente o valor do capacitor que está ligado em paralelo com o transformador. (figura 6)

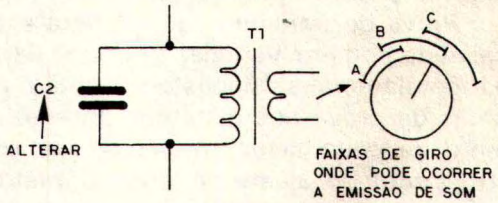


FIGURA 6

Comprovado o funcionamento do aparelho, você poderá usá-lo das maneiras indicadas no próximo ítem.

PROVAS DE COMPONENTES

a) Prova de capacitores: os capacitores de pequeno valor podem ser testados da seguinte maneira:

Ligue-os entre as pontas de prova, com o potenciômetro do provador na sua posição de menor resistência, ou seja, todo

para a esquerda. Para capacitores entre 4,7 nF e 0,1 µF, se bons, deve haver a emissão de som pelo alto-falante. Se o capacitor estiver aberto ou em curto não haverá emissão de som.

Para o caso de capacitores de mais de 0,1 µF e eletrolíticos, ao encostar as pontas de prova, se eles estiverem bons, a emissão de som poderá ser pulsante.

b) Prova de diodos: neste caso basta fazer duas operações. Inicialmente ligamos a ponta de prova vermelha ao anodo e ponta de prova preta ao catodo do diodo em prova (figura 7). Girando-se o potenciômetro deve-se obter uma posição em que o mesmo oscila normalmente emitindo seu som característico. Fazendo em seguida a inversão de posição das pontas de prova, e ajustando-se o potenciômetro, não se deve obter oscilação em nenhuma de suas posições.

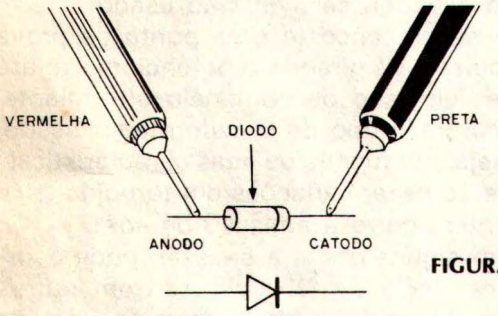


FIGURA 7

Se o aparelho não emitir som em nenhuma das duas provas é porque o diodo se encontra aberto, e se o aparelho emitir som nas duas posições é porque o diodo se encontra em curto.

c) Prova de transformadores. Para esta finalidade pode-se verificar a continuidade dos enrolamentos. Encosta-se então as pontas de prova nos extremos do enrolamento, devendo haver emissão de som em certo ponto do ajuste do potenciômetro. Se isso não ocorrer é porque o enrolamento em prova se encontra interrompido.

d) Prova de bobinas: é feita de maneira semelhante à prova de transformadores. A tonalidade do som emitido no caso dependerá da indutância da bobina.

e) Prova de resistores: resistores de 1 k à 100k podem ser provados. No caso ligue em seus extremos as pontas de prova, e ajuste o potenciômetro até obter som. Tanto mais grave o som obtido, e mais para a esquerda a posição do potenciômetro em que este som for obtido, menor será o valor da resistência do mesmo. Duas resistências de mesmo valor devem emitir o mesmo tipo de som ao serem provadas com este aparelho.

f) Provas de lâmpadas incandescentes: basta ligar as pontas de prova nos seus extremos, devendo haver emissão de som ao se ajustar o potenciômetro. Se não houver emissão de som é porque seu filamento se encontra interrompido. Esta prova não se aplica a lâmpadas do tipo neon.

g) Prova de transistores:

No caso o que se faz é uma prova do estado das junções que devem apresentar determinadas resistências quando polarizadas no sentido direto e no sentido inverso.

Na figura 8 temos as posições das pontas de prova nos terminais do transistor com as indicações que devem ser obtidas.

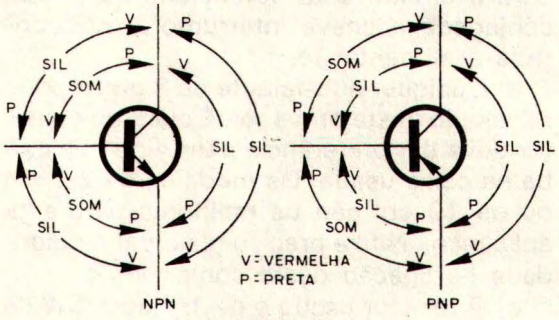


FIGURA 8

A indicação SOM indica que deve haver emissão de som ajustando-se o potenciômetro, e a indicação SIL indica que não deve haver indicação ou sinal de saída em qualquer posição do ajuste do potenciômetro.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - transistor para uso geral NPN - BC238, BC548, BC237, etc
T1 - transformador de saída para transistores
FTE - alto-falante de 8 ohms
P1 - potenciômetro de 47k à 220k com chave
C1 - 22 nF - capacitor de poliéster
C2 - 47 nF - capacitor de poliéster
R1 - 1k x 1/4 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 - 100k x 1/4 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
Led - led comum vermelho (ver texto)
B1 - bateria de 3 ou V - 2 ou 4 pilhas comuns
Diversos: suporte para pilhas, caixa, ponte de terminais, fios, solda, prafusos, porcas, knob para o potenciômetro, etc.

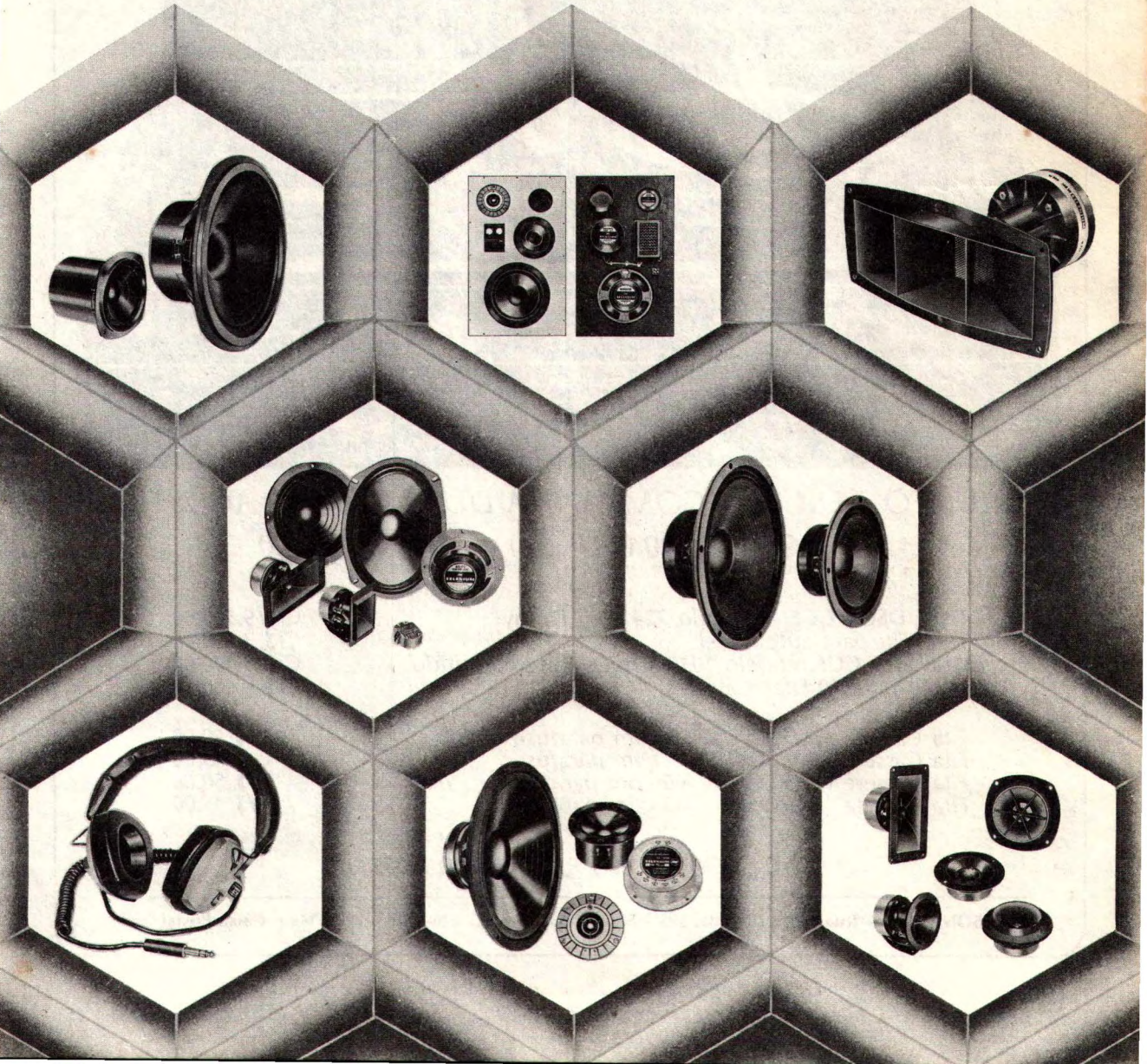
SOM PURO SELENIUM.
Um exemplo natural de perfeição.

Para atingir o som puro, a Selenium desenvolveu uma avançada tecnologia eletro-acústica, produzindo alto-falantes de alta fidelidade, com perfeição para cada tipo de ambiente.

A linha Selenium apresenta o melhor rendimento, permitindo o som puro e inalterado devido a perfeita combinação dos alto-falantes e tweeters, de acordo com a faixa de freqüência a ser reproduzida.

SELENIUM
perfeisom

Eletrônica Selenium Ltda.
BR 386 Km 10 - PBX 723233 - Telex: (051) 2696
92000 - Canoas/RS - Brasil



SIMPSON LTDA.

OFERTA DO MÊS

CONJUNTO 3 EM 1 – ACOMPANHA DUAS CAIXAS ACÚSTICAS

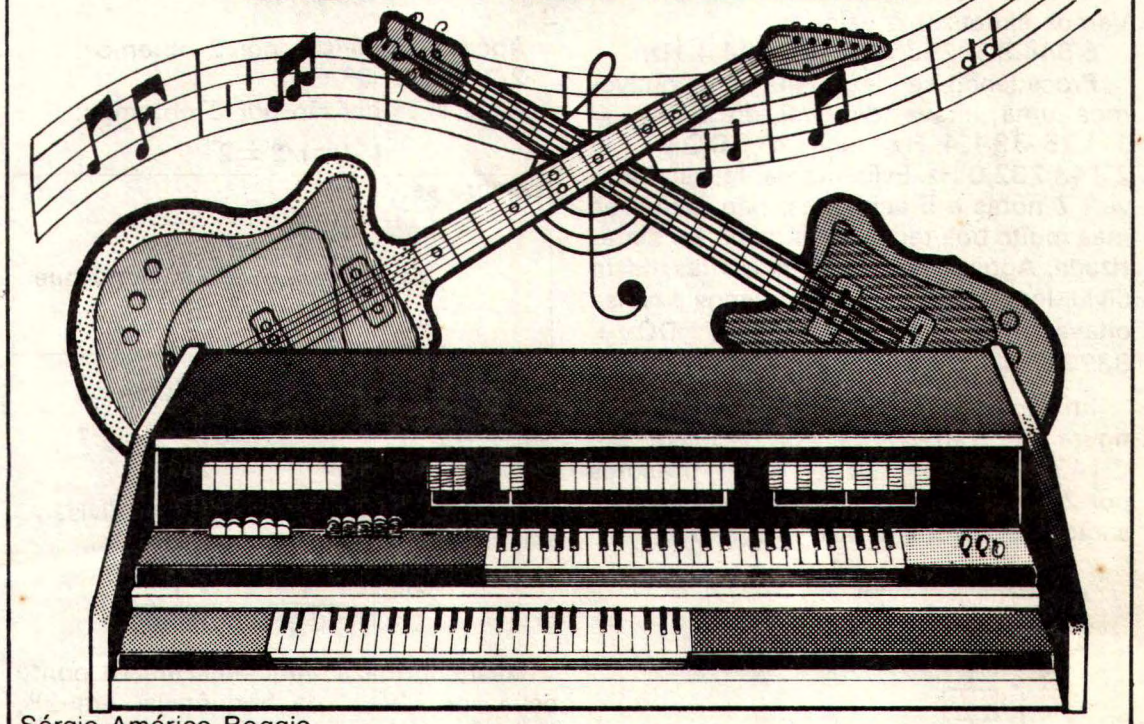
de Cr$ 25.200,00 por Cr$ 18.800,00

TAPE DECK CCE – modelo 724 com Dolby	*Cr$ 9.500,00*
Toca-Fita para automóvel	*Cr$ 3.200,00*
Gravador CCE modelo 1039 – microfone embutido	*Cr$ 3.000,00*
Estojo para 10 Fitas Cassetes	*Cr$ 80,00*
Fita Cassete SIMPSON C-60 com parafuso	*Cr$ 50,00*
Fita Cassete SIMPSON C-45 com parafuso	*Cr$ 45,00*
Fita Cassete MAYOSHI C-60 com parafuso	*Cr$ 50,00*
Fita Cassete MAYOSHI C-45 com parafuso	*Cr$ 45,00*

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

SIMPSON LTDA. – Rua Santa Ifigênia, 585 – São Paulo – Fones: 220-8758 – 220-3340 – Caixa Postal 6999.

Instrumentos Musicais ELETRÔNICOS



Sérgio Américo Boggio

Passamos ao desenvolvimento do nosso oscilador de doze notas/acidentes, o qual é muito conhecido por "Digital Master Oscillator".

Para termos uma síntese com boa precisão, devemos partir de valores de frequências bem superiores àquela que pretendemos obter, entretanto, esses valores devem ser potências de 2 das frequências que desejamos obter no final. Isto porque a técnica digital desenvolvida se baseia no binário (potências de 2).

Por conveniências construtivas adotamos a potência $2^8 = 256$ (pois essa divisão é obtida facilmente utilizando-se dois CIs 7493). A tabela de frequências fica:

NOTA/ACIDENTE	FREQUÊNCIA REAL	FREQUÊNCIA A SER SINTETIZADA ANTES DO DIVISOR POR 256
DÓ10	8372,0	2 143 232,0
SI9	7902,1	2 022 937,6
LÁ#9	7458,6	1 909 401,6
LÁ9	7040,0	1 802 240,0
SOL#9	6644,9	1 701 094,4
SOL9	6271,9	1 605 606,4
FÁ#9	5919,9	1 515 494,4
FÁ9	5587,7	1 430 451,2
MI9	5274,0	1 350 144,0
RÉ#9	4978,0	1 274 368,0
RÉ9	4698,6	1 202 841,6
DÓ#9	4434,9	1 135 334,4

A obtenção da tabela é a seguinte:

A frequência do $DÓ_{10}$ é 8372,0 (visto anteriormente). Como desejamos sintetizar num valor 2^8 vezes maior (256x), devemos multiplicar 8372,0 x 256 = 2 143 232,0 Hz. Outro exemplo:

$SOL^{\#}_9$ = 6.644,9 Hz

Vamos sintetizar o valor

6 644,9 x 256 = 1 701 094,4 Hz.

Procedendo-se dessa maneira, obtivemos uma oitava que vai do $DÓ^{\#}_9$ = 1 135 334,4 Hz até o $DÓ_{10}$ = 2 143 232,0 Hz. Evidentemente, esta oitava (7 notas e 5 acidentes) não é audível, mas muito boa tecnicamente, de ser sintetizada. Após obtermos êstes valores, basta dividi-los por 256 e conseguiremos a nossa oitava ($DÓ^{\#}_9$ = 4434,9 Hz até $DÓ_{10}$ = 8372,0 Hz) audível.

Imaginemos o sistema mostrado na figura 1. Trata-se de um oscilador em 2 143 232,0 Hz ($DÓ_{10}$) e 11 divisores por 2 (flip-flop) que na montagem prática, serão executados com 3 CIs 7493.

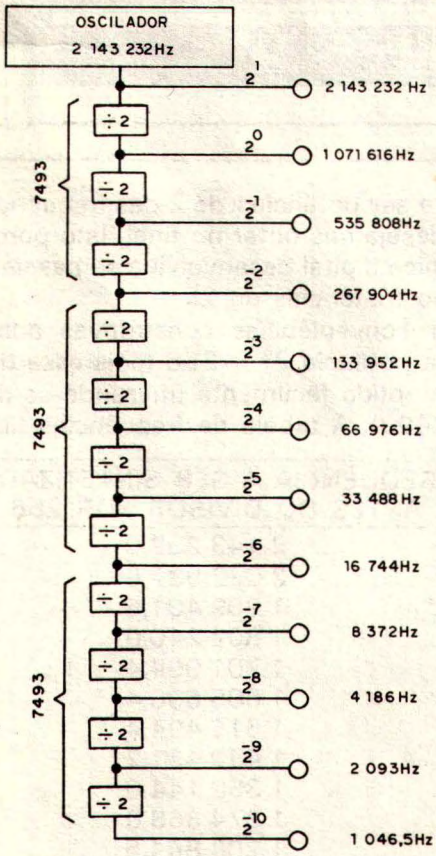


FIGURA 1

Após a 1ª divisão por 2 obtemos:

2 143 232,0 Hz/2 = 1 071 616,0 Hz

Após a 2ª divisão por 2 obtemos:

1 071 616,0 Hz/2 = 535 808,0 Hz e assim sucessivamente.

A frequência do oscilador (2 143 232,0 Hz) fizemos corresponder a potência 2^1 = 2.

Após a 1ª divisão por 2 obtemos:

$2/2 = 1 = 2^0$

Após a 2ª divisão por 2 obtemos:

$$1/2 = 1/2^1 = 2^{-1}$$

Lembre-se:

para $a > 0$

$y = \frac{1}{x^a}$ é o mesmo que

$y = x^{-a}$

Após a 3ª divisão por 2 obtemos:

$$\frac{1/2}{2} = \frac{1}{4} = \frac{1}{2^2} = 2^{-2}$$

e assim por diante até a ultima divisão. Vejamos:

$$2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

Desta forma a frequência nesse ponto deve ser 2^{-10} da frequência em 2^0. Pois 2^0 vale 1 ou seja a nossa referência de frequência.

De fato

$2^0 \rightarrow$ 1 071 616,0 Hz

$2^{-10} \rightarrow \frac{1\,071\,616{,}0}{1024} = 1\,046{,}5$ Hz

Reunindo êstes valores em uma tabela:

2^1	2 143 232,0 Hz
2^0	1 071 616,0 Hz
2^{-1}	535 808,0 Hz
2^{-2}	267 904,0 Hz
2^{-3}	133 952,0 Hz
2^{-4}	66 976,0 Hz
2^{-5}	33 488,0 Hz
2^{-6}	16 744,0 Hz
2^{-7}	8 372,0 Hz
2^{-8}	4 186,0 Hz
2^{-9}	2 093,0 Hz
2^{-10}	1 046,5 Hz

Vimos anteriormente que obtinhamos a frequência desejada, através da soma de

outras frequências (síntese). Vejamos que valores devemos somar para obter as notas/acidentes desejadas.

$DÓ_{10}$ → 2 143 232,0 Hz

Basta utilizarmos a frequência de 2^1 2 143 323,0 Hz

SI_9 → 2 022 937,6 Hz

Não dá para utilizar 2^1 pois sua frequência é maior que o SI_9.

2^0 → 1 071 616,0 Hz deve ser utilizado na soma sobrando

2 022 937,6 - 1 071 616,0 = 951 321,6 Hz

2^{-1} → 535 808,0 Hz deve ser utilizado na soma sobrando

951 321,6 - 535 808,0 = 415 513,6 Hz

2^{-2} → 267 904,0 Hz deve ser utilizado na soma sobrando

415 513,6 - 267 904,0 = 147 609,6 Hz

2^{-3} → 133 952,0 Hz idem

147 609,6 - 133 952,0 = 13 657,6 Hz

2^{-4} → 66 976,0 Hz não pode ser utilizado pois é maior que 13657,6 Hz

2^{-5} → 33 488,0 Hz também não pode

2^{-6} → 16 744,0 Hz também não pode

2^{-7} → 8 372,0 Hz é utilizado

13657,6 - 8372,0 = 5285,6 Hz

2^{-8} → 4 186,0 Hz é utilizado

5285,6 - 4186,0 = 1099,6 Hz

2^{-9} → 2 093,0 Hz não pode ser utilizado

2^{-10} → 1 046,5 Hz é utilizado

1099,6 - 1046,5 = 53,1 Hz

O resto 53,1 Hz é o nosso erro de síntese, o qual após a divisão de 256 dará 0,21 Hz de êrro. É por êste motivo que fazemos a síntese com valores elevados, e depois dividimos.

Em resumo para obtermos o SI^9, somamos:

2^0	1	→	1 071 616	+
2^{-1}	1	→	535 808	+
2^{-2}	1	→	267 904	+
2^{-3}	1	→	133 952	+
2^{-4}	0			
2^{-5}	0			
2^{-6}	0			
2^{-7}	1	→	8 372	+
2^{-8}	1	→	4 186	+
2^{-9}	0			
2^{-10}	1	→	1 046,5	

o que resulta 2 022 884,5 Hz

NOTA: o 1 significa potência utilizada na síntese e o 0 significa potência NÃO utilizada. Logo o SI_9 pode ser representado em binário por

SI_9 = (11110001101)

$LÁ\#_9$ → 1 909 401,6 Hz

2^1 → 2 143 232,0 NÃO → 0

2^0 → 1 071 616,0 SIM → 1

1 909 401,6 - 1 071 616,0 = 837 785,6 Hz

2^{-1} → 535 808,0 SIM → 1

837 785,6 - 535 808,0 = 301 977,6 Hz

2^{-2} → 267 904,0 SIM → 1

301 977,6 - 267 904,0 = 34073,6 Hz

2^{-3} → 133 952,0 NÃO → 0

2^{-4} → 66 976,0 NÃO → 0

2^{-5} → 33 488,0 SIM → 1

34 073,6 - 33 488,0 = 585,6 Hz

2^{-6} → 16 744,0 NÃO → 0

2^{-7} → 8 372,0 NÃO → 0

2^{-8} → 4 186,0 NÃO → 0

2^{-9} → 2 093,0 NÃO → 0

2^{-10} → 1 046,5 Vejamos:

Como o 2^{-10} é a menor amostragem que possuimos, devemos verificar se o seu uso pode ou não melhorar o resultado final.

Se não usarmos, o êrro final será de 585,6 Hz /256 = 2,29 Hz ou seja, o acidente LÁ#9 ao invez do valor esperado 7458,6 Hz, terá 2,29 Hz à menos, ficando 7456,31 Hz.

Se usarmos o 2^{-10}, o êrro final será de 585,6 - 1 046,5 (2^{-10}) 460,9/256 = 1,8 Hz ou seja, o acidente LÁ#9 terá 1,8 Hz à mais ficando 7460,4 Hz.

Entre um êrro de 2,29 Hz e um êrro de 1,8 Hz vamos optar pelo menor êrro logo 2^{-10} será utilizado 2^{-10} → 1 046,5 SIM → 1 o valor binário é

LÁ#9 = (11100100001)

Repetindo-se o processo, obteremos as outras notas/acidentes. Reunindo os resultados em uma tabela teremos

	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}	2^{-8}	2^{-9}	2^{-10}
DO'10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SI9		1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
LÁ#9		1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
LÁ9		1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
SOL#9		1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
SOL9		1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
FÁ#9		1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
FÁ9		1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
MI9		1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
RÉ#9		1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
RÉ9		1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
DO#9		1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1

Esta tabela nos dá as ligações do circuito somador. Por exemplo, vamos sintetizar o FÁ9:

Da tabela tiramos:

FÁ9 = (10101010111)

Isto indica que iremos ligar no nosso somador as potências 2^0, 2^{-2}, 2^{-4}, 2^{-6}, 2^{-8}, 2^{-9} e 2^{-10} o que em frequência representa: 1 071 616 + 267 904 + 66 976 + 16 744 + 4 186 + 2 093 + 1 046,5 = 1 430 565,5 Hz o qual após o divisor de 256 obtemos 5588,15 Hz.

O valor teórico desejado do FÁ9 é 5587,7 Hz e o sintetizado 5588,15 Hz o que dá um erro para mais de 0,45 Hz (5588,15-5587,7). Em termos porcentuais temos:

erro % =

$$= \frac{\text{Valor sintetizado} - \text{Valor desejado}}{\text{Valor desejado}} \times 100\%$$

erro % =

$$= \frac{5588{,}15 - 5587{,}7}{5587{,}7} \times 100\% = +0{,}008\%$$

A nota FÁ9 está sendo sintetizada com um êrro para mais de 8 milésimos em 100, ou seja um êrro desprezível.

Só para termos ordem de grandeza desse êrro, imaginemos ter 100 kg de farinha o que equivale a 100 000 gramas. Se acrescentarmos 8 gramas teremos 100 008 gramas. Qual a variação porcentual?

erro% =

$$= \frac{100\,008 - 100\,000}{100\,000} \times 100\% = 0{,}008\%$$

Percebemos que 8 milésimos % é o mesmo que variar 8 gramas em 100 000 gramas, realmente desprezível.

Vamos repetir esses cálculos em toda a tabela anterior, obtendo-se:

	VALOR SINTETIZADO	VALOR SINTETIZADO APÓS DIVISOR 256	VALOR DESEJADO	ERRO %
DÓ 10	2 143 232,0	8372,00	8372,0	0,000
SI 9	2 022 884,5	7901,89	7902,1	-0,003
LÁ#9	1 909 862,5	7460,40	7458,6	+0,024
LÁ 9	1 802 073,0	7039,35	7040,0	-0,009
SOL#9	1 701 609,0	6646,91	6644,9	+0,030
SOL 9	1 605 331,0	6270,82	6271,9	-0,017
FÁ#9	1 515 332,0	5919,27	5919,9	-0,011
FÁ 9	1 430 565,5	5588,15	5587,7	+0,008
MI 9	1 349 985,0	5273,38	5274,0	-0,012
RÉ#9	1 274 637,0	4979,05	4978,0	+0,021
RÉ 9	1 202 428,5	4696,99	4698,6	-0,034
DÓ#9	1 135 452,5	4435,36	4434,9	+0,010

Tomando como referência a frequência do oscilador 2 143 232 Hz, calculemos o fator de síntese F.S.

$$FS = \frac{2\,143{,}232}{\text{frequência da nota/ acidente sintetizado após o divisor}}$$

Por exemplo:

$$FS_{MI9} = \frac{2143232}{5273{,}38} = 406{,}4247219$$

Suponhamos que se aumente a frequência do oscilador de exatamente 1 semitom o seja de $\sqrt[12]{2} = 1{,}059463094$

Nova frequência do oscilador = 2 143 232 x 1,059463094 = 2 270 675,2 Hz

Como o FS se mantém constante por construção, o que ocorre é que os valores

sintetizados mudam. Calculemos os novos valores das nossas notas/acidentes.

	VALOR SINTETIZADO	F.S.
DÓ 10	8372,00	256,0000000
SI 9	7901,89	271,2303006
LÁ# 9	7460,40	287,2811109
LÁ 9	7039,35	304,4644747
SOL#9	6646,91	322,4403520
SOL 9	6270,82	341,7785872
FÁ# 9	5919,27	362,0770805
FÁ 9	5588,15	383,5315802
MI 9	5273,38	406,4247219
RÉ#9	4979,05	430,4499854
RÉ 9	4696,99	456,2990341
DÓ#9	4435,36	483,2148912

$$DÓ_{10} = \frac{2\,270\,675{,}2}{256{,}0000000}$$

→ Nova frequência do oscilador

→ FS do $DÓ_{10}$

Novo $DÓ_{10}$ = 8869,8 Hz

Consultando a tabela de frequência de notas musicais, encontramos que 8869,8 Hz corresponde ao $DÓ\#_{10}$ ou seja subimos (musicalmente TRANSPOMOS) de 1 semitom. (vide revista nº 84)

Outro exemplo:

$$SOL_9 = \frac{2\,270\,675{,}2}{341{,}7785872} = 6643{,}7 \text{ Hz o}$$

qual corresponde ao SOL_9

Assim, o fato de nós subirmos ou descermos o nosso oscilador de uma certa constante K, provoca que os valores de TODAS as notas/acidentes, se desloquem do mesmo K, mantendo a relação entre notas/acidentes sempre em $\sqrt[12]{2}$. Isto é muito importante, para se manter a afinação, ou seja mesmo que o oscilador varie, o instrumento estará afinado em termos de relação musical.

O valor absoluto evidentemente depende do oscilador.

O valor absoluto das notas/acidentes, é importante, no instante que tocamos em conjunto com outros instrumentos pois todos deverão ter o mesmo valor absoluto.

Nos instrumentos convencionais, a calibração do valor absoluto é muito trabalhosa, devido ser nota por nota. A grande vantagem do sistema que estamos apresentando, consiste que uma vez ajustado o oscilador central (e único), teremos TODO teclado afinado. Por exemplo:

Você vai tocar o seu órgão eletrônico em conjunto com um piano convencional cujo $LÁ_5$ vale 426,67 Hz. Para que tudo fique certo basta ajustar o oscilador para:

$$\text{frequência do oscilador} = 16 \times 426{,}67 \times 304{,}4644747 = 2\,078\,493{,}7 \text{ Hz}$$

Multiplicamos o valor do $LÁ_5$ = 426,67 por 16, para obter o $LÁ_9$ = 6826,7 pois

$$\left.\begin{array}{l} LÁ_9 = 2 \times LÁ_8 \\ LÁ_8 = 2 \times LÁ_7 \\ LÁ_7 = 2 \times LÁ_6 \\ LÁ_6 = 2 \times LÁ_5 \end{array}\right\} \begin{array}{l} LÁ_9 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times LÁ_5 \\ LÁ_9 = 16 LÁ_5 \end{array}$$

Tomando o novo valor de $LÁ_9$ = 6826,7 e multiplicando pelo FS $LÁ_9$ = 304,4644747, obteremos que o oscilador deve trabalhar em 2 078 493 7, Hz.

Ajustando o oscilador nessa frequência, *todo* o nosso teclado ficará afinado e compatível com o teclado do piano convencional.

EFEITO VIBRATO

Vibrato é um efeito muito utilizado em órgão, e consiste em um pequeno desvio de frequência em torno do valor central da nota.

Isto é facilmente obtido, fazendo-se variar a frequência do oscilador.

EFEITO TRÊMULO DE OITAVA

Consiste em se dividir o valor das notas/acidentes por 2 ou seja descer e subir de uma oitava.

Êstes efeitos serão mostrados mais detalhadamente por ocasião dos seus circuitos.

Na figura 2 temos o diagrama de bloco geral do nosso "Master Oscillator".

A parte representada dentro do pontilhado, já existe em um único integrado, por exemplo o AY-1-0212 da General Instruments ou o MK 50242 da Mostek. Entretanto iremos preferir construir o "master" com CIs mais simples pelos seguintes motivos:

1) Os AY e MK são CIs específicos para esta função, podendo de uma hora para outra desaparecer do nosso mercado, e aí, a manutenção?!

2) Os AY e MK são CIs bem mais caros que os por nós utilizados. Numa manutenção isto pesa.

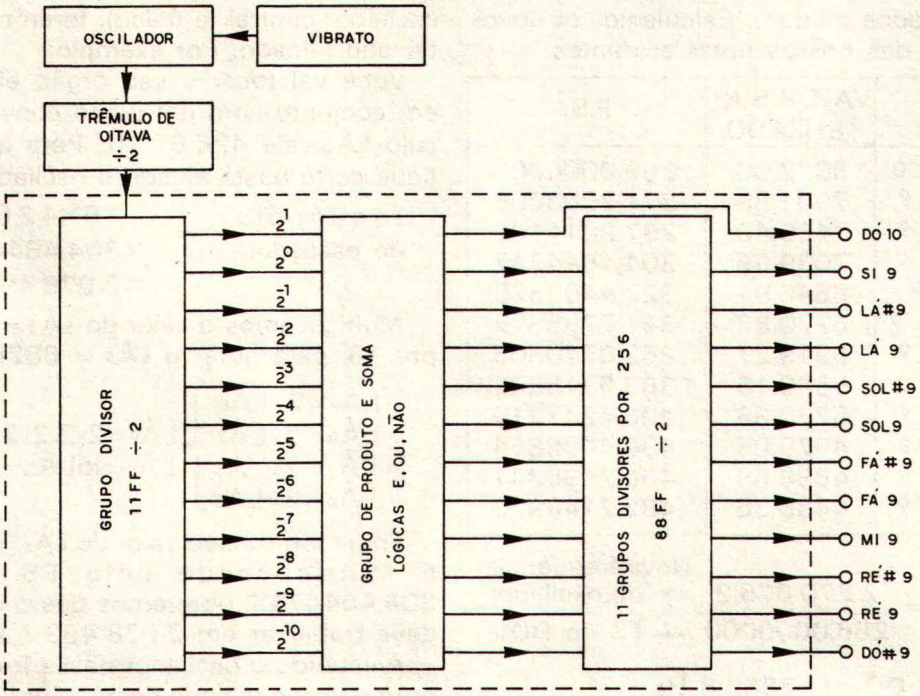


FIGURA 2

A vantagem de usar os AY ou MK é de a montagem ficar mais compacta e um pouco mais barata *na construção* e *não na manutenção.* Salvo em uma indústria, que mantenha estoque desse componente e o compre em larga escala obtendo um preço mais interessante.

Como estamos pensando na montagem do amador, optamos pelo circuito com CIs elementares e mais comuns.

Com o curso de TV a cores, a situação nunca fica preta.

CURSO TELETRONIC

Atualize-se. O curso Teletronic é baseado nas principais marcas, com esquemas e ilustrações de ajuste e calibração.
Em pouco tempo você é técnico em TV a cores. A oportunidade para você aumentar sua renda.
Solicite folheto informativo.

CURSO TELETRONIC

IPDTEL

Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas Ltda.
Rua Dr. Aug. de Miranda, 747
Caixa Postal 11916 - CEP 01000
SP - Capital

Solicito folheto informativo do curso de Especialização em Eletrônica inteiramente GRÁTIS.

Nome: _____
Endereço: _____
Cidade: _____
Estado: _____ CEP _____

Credenciado no Cons. Fed. de Mão-de-Obra nº 192

NÚMEROS ATRASADOS EM CURITIBA

DISTRIBUIDORA
GHIGNONE LIVROS — REVISTAS

Avenida Iguaçu, 624
Praça Osório, 485

Rua XV de Novembro, 423
Rua Comendador Araújo, 497

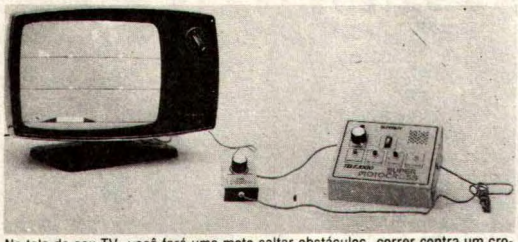
KIT
SUPER OUVIDO

OFERTA de LANÇAMENTO
Cr$ 1.270,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

UM PRODUTO SUPERKIT

TELEJOGO DINÂMICO SUPER MOTOCROSS



Na tela de seu TV, você fará uma moto saltar obstáculos, correr contra um cronômetro eletrônico, roncar o motor, acelerar, desacelerar, derrapar ou tombar, tudo com ruídos realísticos e amplificados. Oito tipos de jogos, diferentes graus de complexidade e o sucesso de cada jogo dependendo exclusivamente de sua habilidade de piloto. Domine sua moto. Participe do verdadeiro motocross. Acione seu SUPERMOTOCROSS.

- sem pilhas/110 ou 220 V
- som amplificado
- 6 meses de garantia integral
- para funcionar, é só ligar nos terminais de antena de seu TV a cores ou branco e preto
- acompanha manual
- ajuste automático
- controle à distância

MONTADO!

Cr$ 2.500,00
(SEM MAIS DESPESAS)

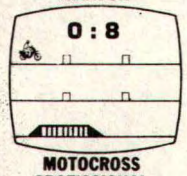
ACROBACIA AMADOR

ARRANCADA AMADOR

OBSTÁCULOS AMADOR

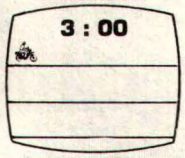
MOTOCROSS AMADOR

ACROBACIA PROFISSIONAL



MOTOCROSS PROFISSIONAL

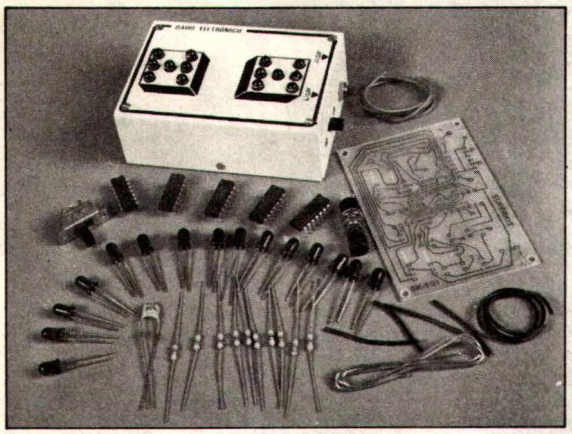
OBSTÁCULOS PROFISSIONAL



ARRANCADA PROFISSIONAL

Kit DADO ELETRÔNICO

A VERSÃO ELETRÔNICA DE UM DOS MAIS ANTIGOS JOGOS



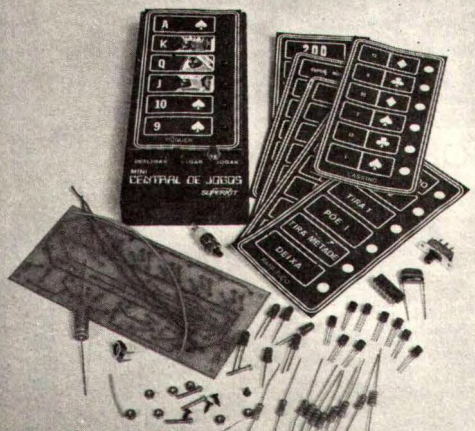
CARACTERÍSTICAS
Resultado totalmente imprevisível
Montagem simples
Bela apresentação
Alimentação: 3 pilhas pequenas
Completo nos mínimos detalhes
Manual de montagem

Cr$ 760,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Kit MINI

CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 JOGOS + SUA IMAGINAÇÃO
= MUITAS HORAS DE DIVERTIMENTO



CARACTERÍSTICAS
- *Resultado imprevisível*
- *Montagem simples*
- *Cartelas para 7 jogos:*
  Loteria esportiva
  Poquer
  Dado
  Fliper
  Rapa-tudo
  Teste de força
  Cassino
- *Alimentação: 9 Volts*
- *Manual de montagem e instruções para os jogos*

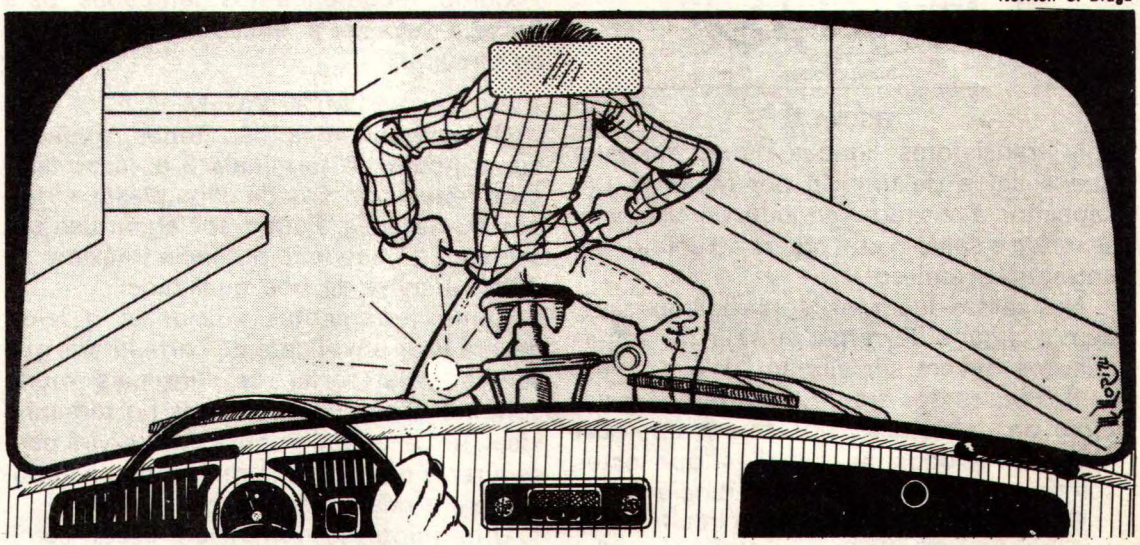
Cr$ 790,00 (SEM MAIS DESPESAS)

PRODUTOS COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

INDICADOR DE DIREÇÃO PARA ← BICICLETA →

Newton C. Braga



Este pisca-pisca alimentado por pilhas, pode servir para sua bicicleta como indicador de direção (seta), sinalizador noturno, para tornar mais interessantes brinquedos de crianças alimentados por pilhas ou simplesmente como curiosidade. Se você pretende iniciar-se no hobby da eletrônica, eis aqui uma montagem bastante simples.

Os pisca-piscas podem ser feitos segundo diversos princípios de funcionamento, segundo a tensão disponível, a frequência que devam funcionar e a potência das lâmpadas que devam alimentar.

Para o caso de pequenas potências, como o que ilustramos, a configuração ideal é a do multivibrador astável. Com ele podemos alimentar pequenas lâmpadas de 6V x 50 mA ou leds, à partir de pilhas comuns, e ajustar a frequência de suas piscadas numa ampla faixa de valores.

Outra vantagem desta configuração é o número reduzido de componentes e o seu baixo custo.

A instalação da unidade numa caixa dependerá da aplicação a ser dada ao aparelho. Se for usado simplesmente com finalidade demonstrativa o leitor pode usar uma caixa plástica do tipo "saboneteira" para alojar todo o aparelho. Se for usado em sinalização, somente a parte eletrônica será instalada nesta caixa, ficando as lâmpadas à distância conforme sugere a figura 1.

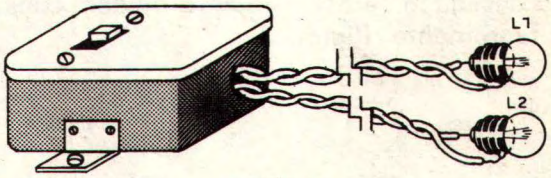


FIGURA 1

Como sempre fazemos com as montagens destinadas aos principiantes antes de descrevermos a montagem, falamos do seu princípio de funcionamento, de maneira simples, permitindo assim que pouco a pouco os leitores, com as realizações práticas também aprendam um pouco de teoria.

COMO FUNCIONA

Conforme já dissémos na introdução, a base deste circuito é um multivibrador astável. Como este termo técnico que descreve o aparelho não é muito familiar a muitos de nossos leitores, expliquemos melhor do que se trata.

Na figura 2 temos o circuito básico de um multivibrador astável em que existem

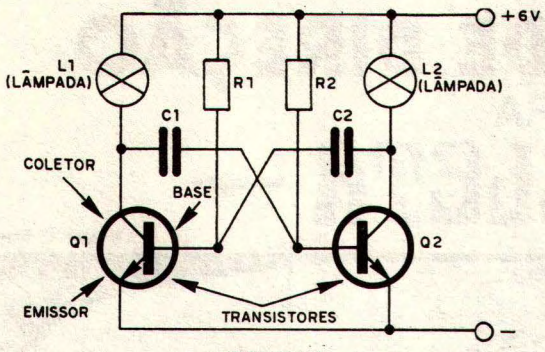


FIGURA 2

dois transistores ligados de tal maneira que a saída de um vai por meio de um capacitor à entrada do outro e vice-versa, onde a saída corresponde ao coletor e a entrada ao emissor.

Nas saídas dos transistores ligamos também o circuito de carga, ou seja, as lâmpadas que devem ser alimentadas.

Nas bases dos transistores temos resistores de polarização que fazem aparecer nestes eletrodos as tensões que estes componentes precisam para funcionar.

O que caracteriza este circuito é o seguinte: quando ligamos sua alimentação, os transistores funcionam de tal maneira que em cada instante somente um deles pode conduzir a corrente, o que quer dizer que, quando um está "ligado" o outro está "desligado" e estes estados mudam constantemente. (figura 3)

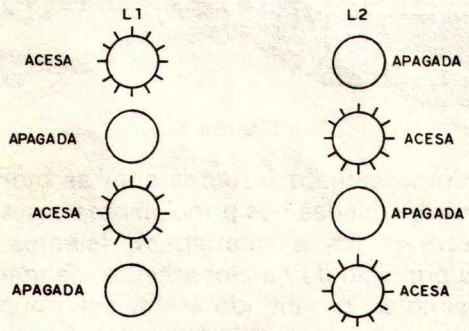


FIGURA 3

A mudança de situação ocorre numa velocidade que é determinada pelos valores dos resistores de polarização de base e pelos capacitores. Quanto maiores forem os resistores e os capacitores mais lenta é a troca de situação, o que quer dizer que, mais devagar piscam as lâmpadas.

Na montagem prática o leitor poderá experimentar capacitores de 10μF até 1 000 μF, mas de preferência deve manter os resistores nos valores indicados se bem que os mesmos admitam uma variação de até 100% em seus valores.

Com estes valores de componentes o leitor pode obter desde algumas piscadas por segundo até uma piscada a cada 10 ou 20 segundos.

Como recomendamos lâmpadas para 6V esta deve ser a tensão de alimentação do circuito.

MONTAGEM

Os componentes são todos soldados numa ponte de terminais e as suas ligações feitas com fios de capa plástica rígidos ou flexíveis. Para a soldagem use um soldador de pequena potência (máximo de 30W) e solda de boa qualidade.

Como ferramentas adicionais o leitor deverá usar um alicate de corte lateral que servirá para cortar os terminais muito compridos dos componentes no tamanho ideal, um alicate de ponta que servirá para segurar e dobrar os terminais dos componentes, e chaves de fenda.

Uma ponte de terminais é usada como chassi sendo ela fixada na caixa que alojará o aparelho.

Na figura 4 temos o circuito completo do pisca-pisca e na figura 5 a sua montagem em ponte de terminais.

Na soldagem e obtenção dos componentes recomendamos os seguintes cuidados.

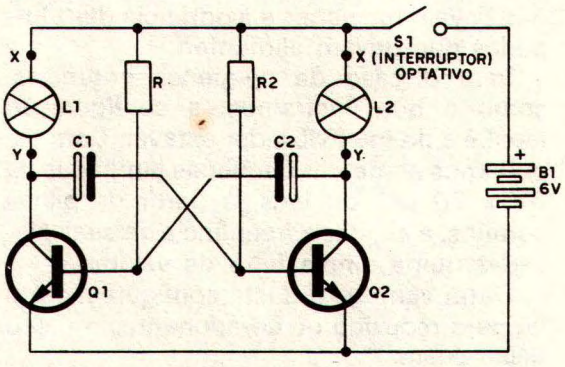


FIGURA 4

a) Os transistores podem ser do tipo BC238 ou BC548, devendo ser preferidos estes últimos por admitirem maior potência para as lâmpadas. Na soldagem dos transistores observe bem sua posição já que se houver inversão pode ocorrer a queima do componente e o aparelho não funcionará.

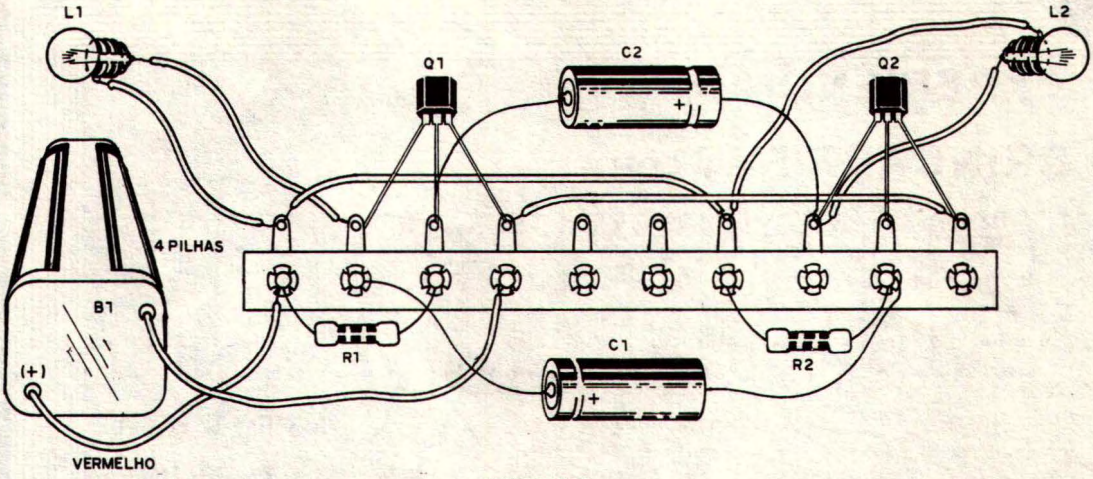


FIGURA 5

b) As lâmpadas recomendadas para esta montagem são as Philips 7121D para 6V x 50 mA, mas outras lâmpadas de 6V com corrente de no máximo 100 mA podem ser usadas. O leitor pode também experimentar a ligação de leds conforme mostra o circuito da figura 6, caso em que deverá observar a polaridade na ligação destes componentes.

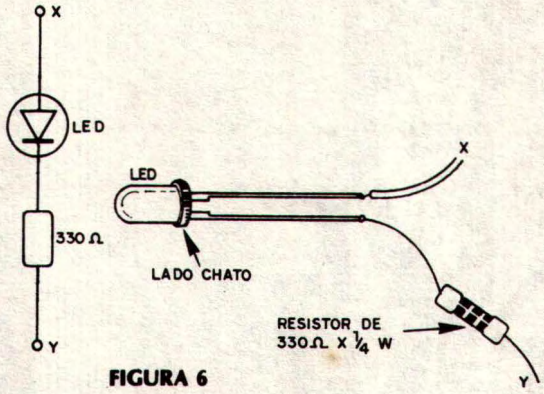


FIGURA 6

c) Os capacitores são eletrolíticos para 16V com valor entre 10μF e 1000 μF. O leitor deve experimentar os valores que façam as lâmpadas piscar na velocidade desejada. Observe a polaridade na ligação deste componente. Quanto maior for o valor do capacitor mais lentas serão as piscadas.

d) Os resistores são de 1/8W e seu valor pode na realidade ficar na faixa dos 10k aos 22k. Não há polaridade para ligação deste componente.

PROVA E USO

Terminada a montagem, confira todas as ligações e estando tudo em ordem coloque as pilhas no suporte. Podem ser usadas 4 pilhas pequenas como fonte de alimentação se as lâmpadas forem do tipo 7121D. Se o leitor intercalou um interruptor em série com a fonte de alimentação, ao ligá-lo as lâmpadas deverão piscar alternadamente.

Na figura 7 temos um circuito para se usar o pisca-pisca como indicador de direção (seta) para bicicletas ou carros de brinquedo.

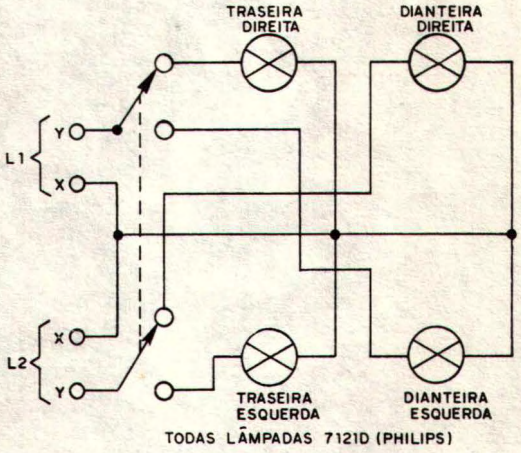
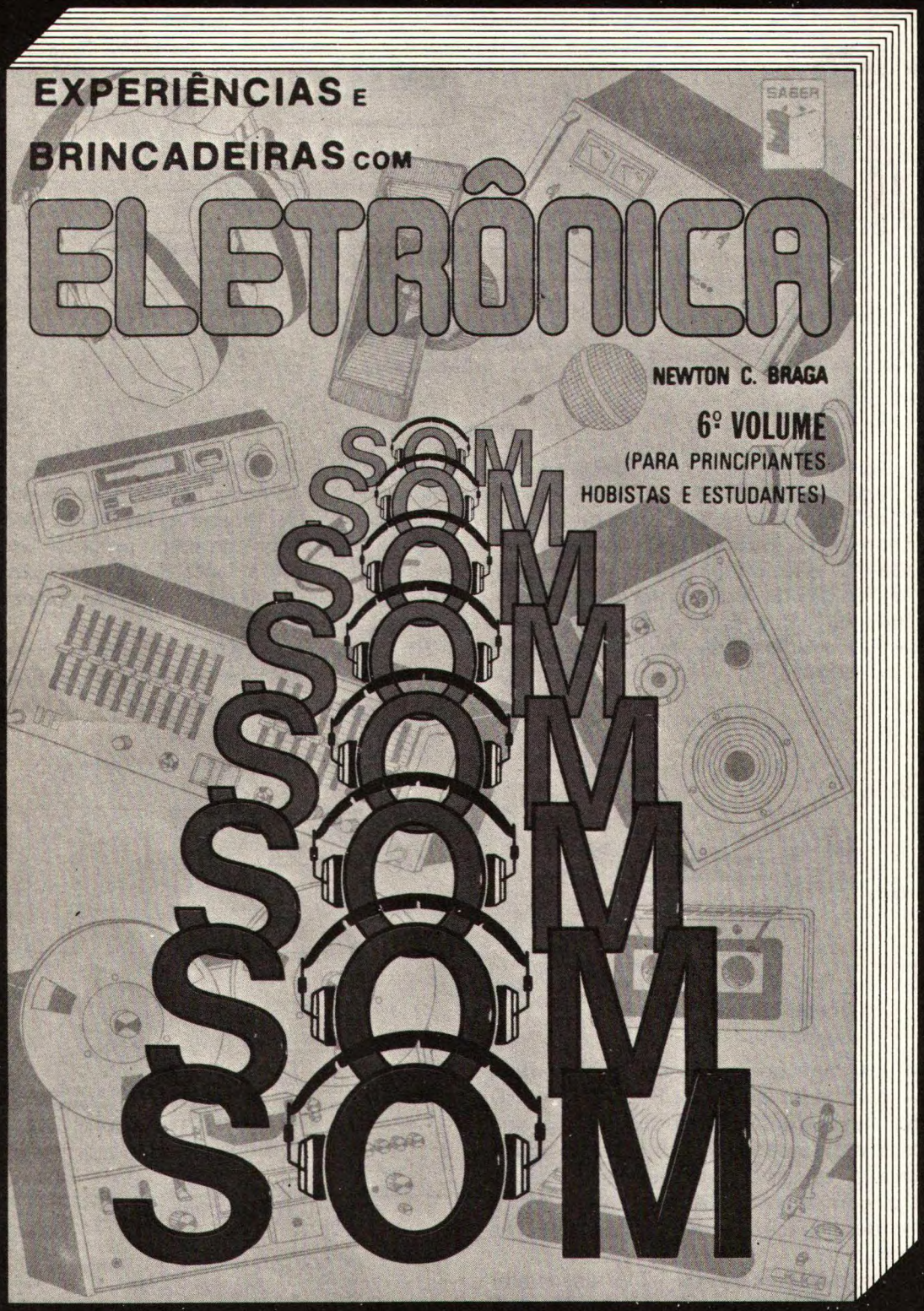


FIGURA 7

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2- BC548 ou equivalente - transistor
L1, L2 - 7121D - lâmpada philips
R1, R2 - 15 Kohms x 1/8 W - resistores (marrom, verde, laranja)
C1, C2 - 10 μF à 1000 μF x 16 V - ver texto
B1 - bateria de 6 V (4 pilhas pequenas)
Diversos: ponte de terminais, suporte para pilhas, caixa, interruptor, fios, solda, etc.



JÁ NAS BANCAS

ANTENA INTERNA PARA FM

Se você não está com boa recepção na faixa de FM das estações mais fracas, usando apenas um pedaço de fio esticado na parte posterior do equipamento, é hora de pensar numa antena um pouco "melhorada" que pode significar um "incremento considerável" na qualidade de sua recepção.

Newton C. Braga

A antena que descrevemos é do tipo mais simples, o dipolo de meia onda, que pode ser utilizado com cabos tanto de 300 ohms, como de 75 ohms.

O cabo de 300 ohms é a linha paralela normalmente utilizada como fio de antena para TV, enquanto que o cabo de 75 ohms é do tipo coaxial. A utilização de um ou de outro tipo de cabo influenciará nas dimensões da antena que são dadas na figura 1 e na figura 2.

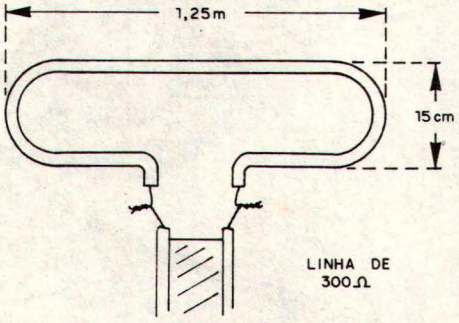


FIGURA 1

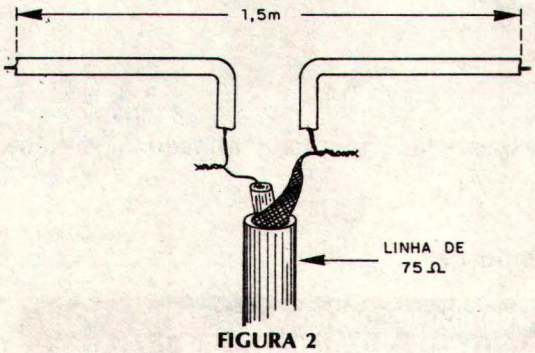


FIGURA 2

A antena pode ser feita com varetas de alumínio ou mesmo com fio rígido que será fixado à parede em posição tal que o plano vertical que passa pela antena fique perpendicular à direção de onde vem os sinais da estação que se deseja captar, conforme sugere a figura 3.

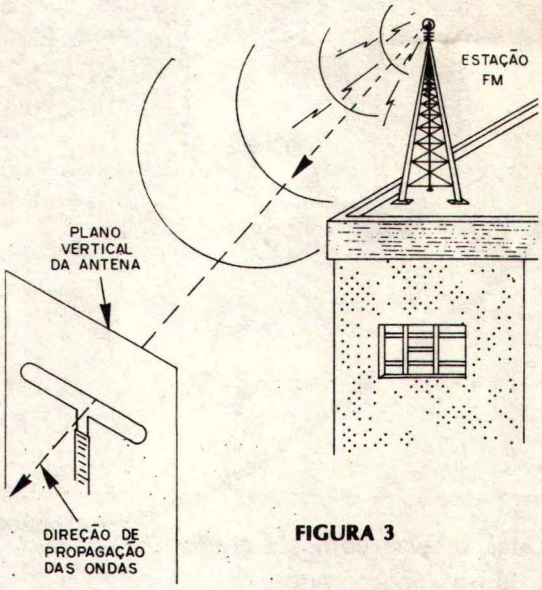


FIGURA 3

É importante manter o isolamento das diversas partes desta antena, e sua instalação deve ser feita de modo a não haver nenhuma estrutura metálica próxima que possa afetar seu funcionamento.

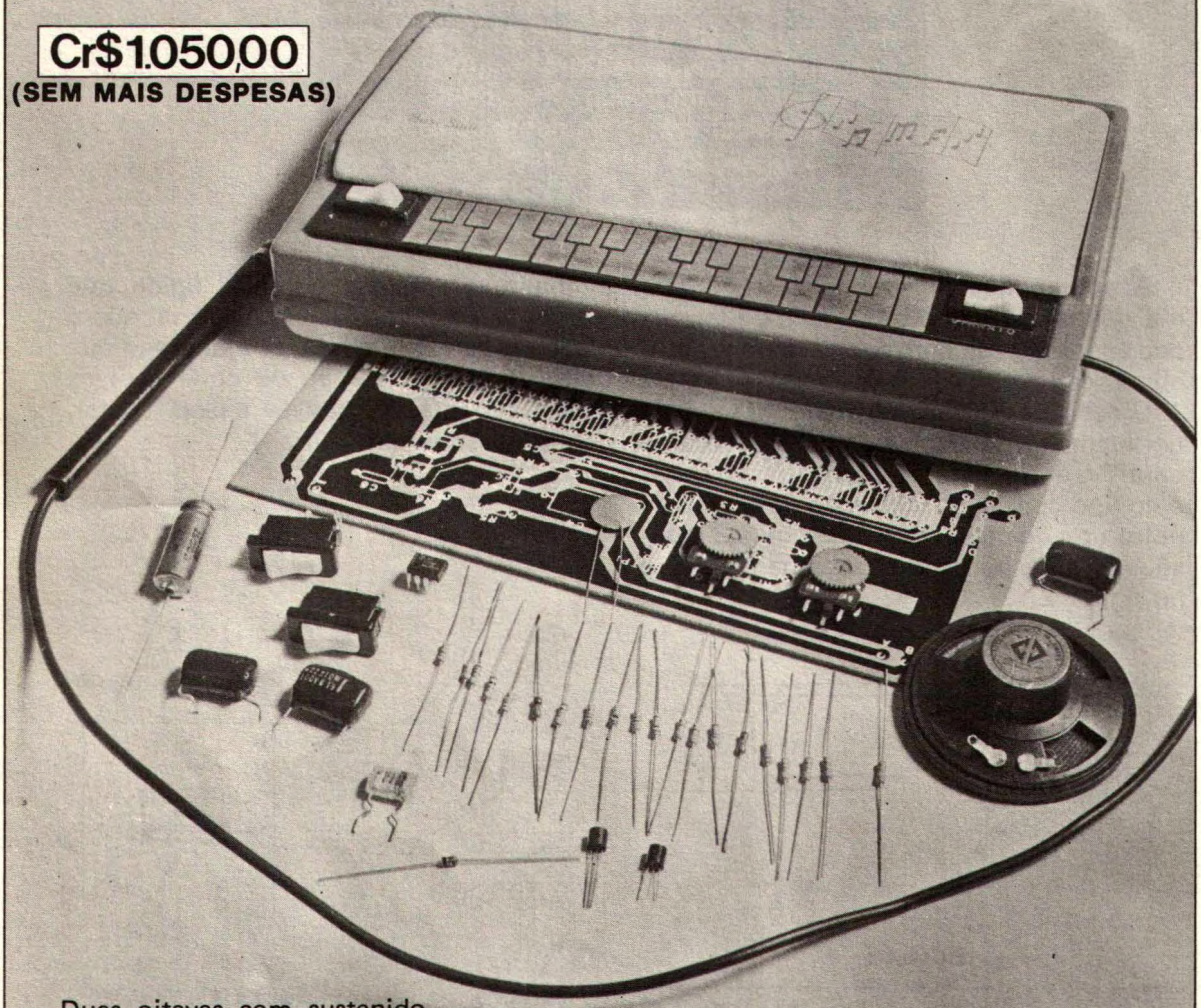
A posição ideal da antena assim como o comprimento ideal do fio de ligação devem ser determinados com a realização de experiências, mudando-se de local, girando-se a antena, e encurtando-se o fio.

KIT MUSI-SOM

MINI ORGÃO DE DUAS OITAVAS

UM INSTRUMENTO MUSICAL ELETRÔNICO SIMPLES PARA VOCÊ MONTAR E TOCAR; SEM NECESSIDADE DE AFINAÇÃO.

Cr$1.050,00
(SEM MAIS DESPESAS)



- Duas oitavas com sustenido
- Vibrato incorporado
- Ótimo volume de som
- Não necessita de ajuste de frequências das notas — já é montado afinado é só tocar
- Excelente apresentação
- Toque por ponta de prova
- Alimentado por bateria de 9V de boa durabilidade

UM PRODUTO COM A QUALIDADE MALITRON

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

RÁDIO CONTROLE

Newton C. Braga

Descrevemos neste número, um interessante receptor ultraminiatura monocanal, que pode ser instalado em brinquedos que disponham de pouco espaço interno, tanto para as fontes de alimentação, como para o próprio circuito.

O receptor super-regenerativo que descrevemos, de grande sensibilidade pode ser alimentado por uma tensão entre 2,4 e 3 V o que permite o emprego de uma única pilha e emprega 7 transistores.

O circuito de saída pode excitar um motor de 1,5 V o qual é alimentado por uma única pilha, sendo este motor usado para os controles desejados. É claro que, em lugar do motor o leitor poderá ligar na saída do receptor um relê ou então um solenoide, conforme sugere a figura 1.

Com a montagem de resistores e capacitores em posição vertical, e o aproveitamento máximo de espaço, este receptor pode ser montado numa placa de circuito impresso de dimensões desprezíveis.

O transmissor usado para operar com este receptor pode ser qualquer um dos tipos modulados em tom que já publicamos em números anteriores desta revista. O escolhido, naturalmente, será o que possuir uma potência de acordo com o alcance desejado.

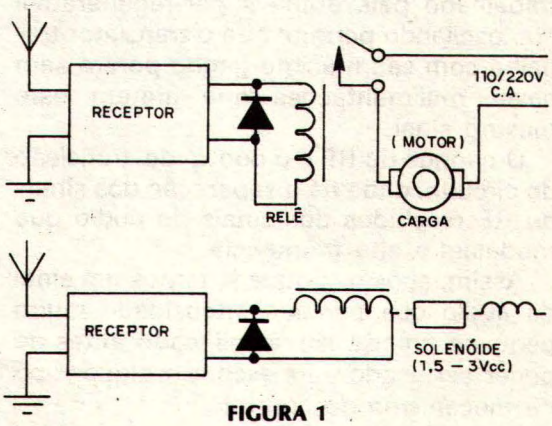


FIGURA 1

COMO FUNCIONA

Como já tivemos oportunidade de explicar por diversas vezes, o que caracteriza um receptor super-regenerativo é a sua elevada sensibilidade, o reduzido número de componentes e a não necessidade de ajustes complicados que exigem o emprego de equipamentos especiais.

Por outro lado, os receptores super-regenerativos apresentam também seus problemas que são a falta de seletividade, o que exige cuidado quando se operar em locais em que existam outros sistemas de rádio controle, e também a estabilidade que não é perfeita principalmente se o circuito receptor não for controlado a cristal.

Na figura 2 temos um diagrama de blocos do receptor que descrevemos e por onde analisaremos o seu funcionamento.

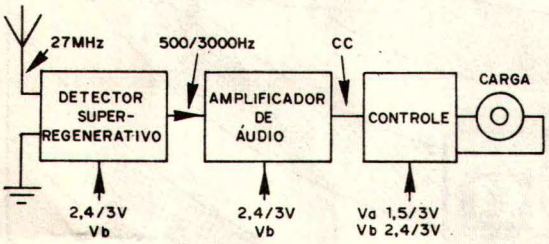


FIGURA 2

O primeiro bloco representa a etapa super-regenerativa ou como também é chamada "detector super-regenerativo". Os sinais de rádio captados pela antena são levados até a bobina L2 de antena que, em conjunto com o capacitor C4 formam o circuito de sintonia.

Os valores destes componentes determinam portanto a faixa de frequências que pode ser recebida pelo aparelho.

O sinal que deve ser recebido é então trabalhado pela etapa super-regenerativa que oscilando permite que o transistor trabalhe com seu máximo ganho porém sem haver realimentações que afetem este mesmo sinal.

O choque de RF é o ponto de transição do circuito, onde há a separação dos sinais de RF recebidos dos sinais de áudio que modulam a alta frequência.

Assim, após o choque já temos um sinal de áudio que por sua intensidade muito pequena precisa ser amplificado antes de poder ser usado para excitar qualquer tipo de mecanismo de controle.

Temos então a etapa seguinte que é o amplificador de áudio o qual tem características de funcionamento linear entre 300 Hz e 5 000 Hz. Isso significa que as frequências escolhidas para modular o transmissor devem estar situadas nesta faixa para que o máximo de rendimento seja obtido.

Nesta etapa são usados 4 transistores ligados de tal maneira que se obtém um ganho de 2 500 vezes para as frequências situadas dentro da faixa indicada.

As frequências mais altas e mais baixas são sensivelmente atenuadas.

Para os leitores dotados de experiência em projetos de rádio-controle pode-se ligar na saída desta etapa circuitos LC capazes de fazer a separação de tons e com isso modificar-se o projeto original para operar com diversos canais.

O sinal da saída desta etapa é então aplicado a etapa de comutação que excita diretamente o dispositivo de controle.

Esta etapa possui apenas dois transistores, mas como o sinal obtido da saída da etapa anterior já possui boa intensidade, não há necessidade de uma amplificação maior.

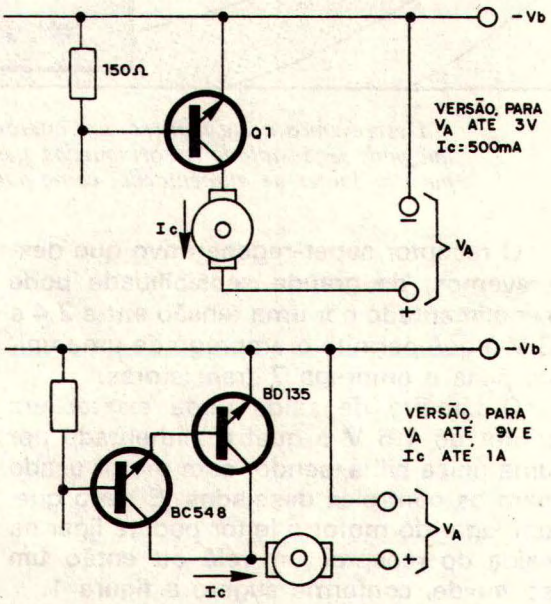


FIGURA 3

O transistor de saída Q7 deve ser dimensionado para suportar a corrente do dispositivo controlado. O transistor recomendado no caso permite o controle de cargas de 500 mA sob tensão de 1,5 ou 3

V, mas cargas maiores podem ser controladas com modificações conforme a sugerida na figura 3 em que um transistor Darlington é utilizado.

Lembramos que a fonte de alimentação para o dispositivo a ser controlado deve ser compatível com suas exigências de corrente.

MONTAGEM

Os componentes usados nesta montagem podem ser obtidos com facilidade em todas as casas de material eletrônico. No entanto, como existem componentes que podem ser encontrados em diversas constituições físicas e como o que interessa neste projeto é o máximo de miniaturização, o leitor deve escolher os componentes de menores dimensões possíveis.

Assim, para os capacitores de pequeno valor (menos de 1 μF) devem ser empregados os tipos de disco cerâmico japoneses de pequenas dimensões.

Para os capacitores de mais de 1 μF devem ser usados os tipos de tântalo, ou se o leitor não estiver disposto a gastar muitos eletrolíticos com uma tensão baixa de isolamento (3 V).

Os resistores podem ser todos de 1/8 W montados em posição vertical.

Dois componentes devem ser fabricados pelo próprio montador: a bobina de antena (L1 e L2) e o choque de RF (XRF).

As bobinas L1 e L2 possuem as seguintes características:

L1 - 3 espiras de fio esmaltado 18 AWG sobre L2.

L2 - 12 espiras de fio esmaltado 18 AWG em forma de 0,5 cm de diâmetro com núcleo móvel de ferrite.

O choque de RF consiste em 40 a 60 voltas de fio esmaltado fino 32 ou 34 enroladas sobre um resistor de 100 k x 1/4 W, e ligado em paralelo com o resistor, conforme mostra a figura 4.

A placa de circuito impresso, deve ser confeccionada pelo próprio montador.

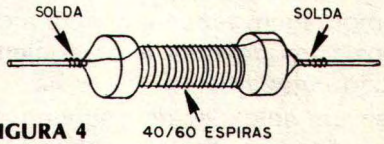


FIGURA 4

Temos então na figura 5 o circuito completo do receptor com os valores dos componentes.

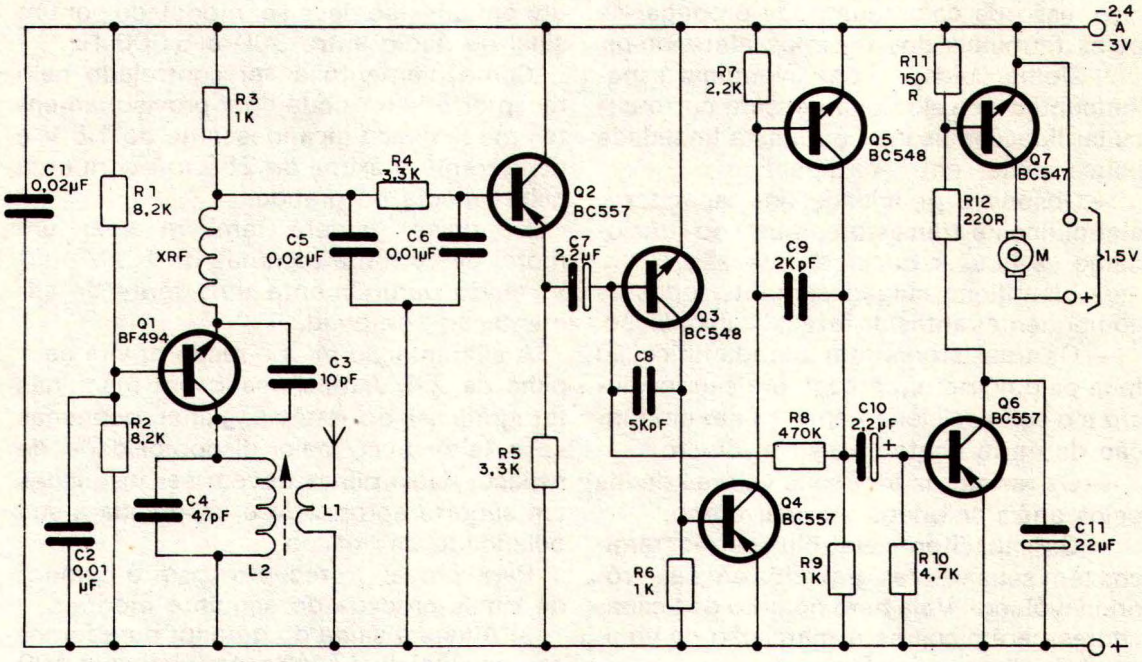


FIGURA 5

A nossa sugestão de placa de circuito impresso de dimensões reduzidas é mostrada na figura 6. Evidentemente, se o leitor tiver dificuldades em montar placas tão pequenas pode refazer o projeto para uma placa maior, principalmente se não tiver problemas de espaço no modelo a ser controlado.

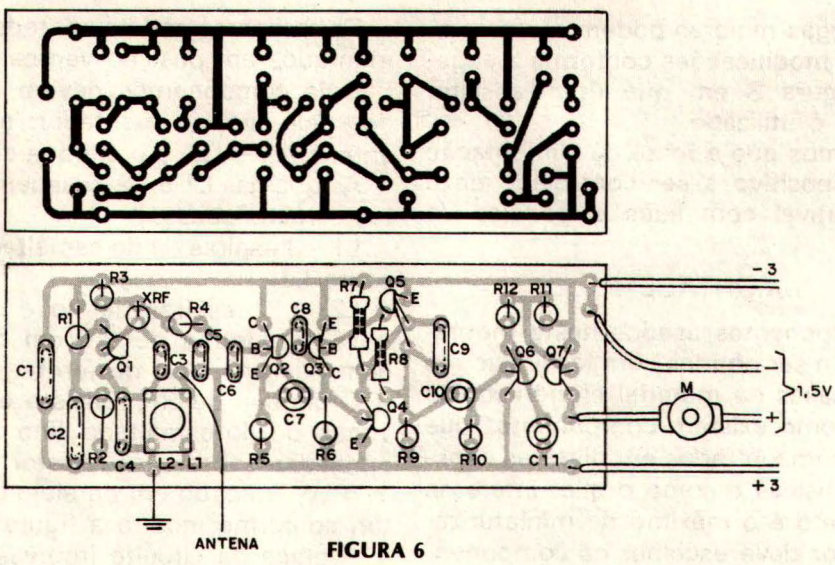


FIGURA 6

Alguns cuidados devem ser tomados com a montagem tendo em vista a delicadeza dos componentes e o problema da instalação compacta.

— Use um soldador de pequena potência com ponta bem fina (3 ou 4 mm) e solda de baixo ponto de fusão.

— Faça a soldagem de todos os componentes rapidamente, evitando com isso o excesso de calor que pode propagar-se pelos terminais dos mesmos afetando-os.

— Tome cuidado com eventuais espalhamentos de solda que possam curto circuitar ligações usando para esta finalidade pouca solda em cada ligação.

— Observe a polaridade dos capacitores eletrolíticos e transistores que não funcionarão se houver qualquer inversão.

— Identifique cuidadosamente todos os componentes antes de fazer sua instalação.

— Os transistores tem sua identificação feita pelo número marcado em seu invólucro e o seu posicionamento é feito em função da parte chata do seu invólucro.

— Os resistores têm seus valores dados pelos anéis coloridos em seu corpo.

— Os capacitores eletrolíticos e cerâmicos tem seus valores gravados em seu próprio invólucro. Veja bem no caso dos capacitores cerâmicos se a marcação de valores é feita em µF, nF ou pF.

Terminada a montagem, depois de conferir as ligações o leitor pode, antes de fazer a instalação definitiva do receptor numa caixa ou no modelo, realizar uma prova de funcionamento.

Diversas são as possibilidades de prova, dadas a seguir:

AJUSTES E PROVA

Para provar o receptor será conveniente que o leitor já tenha o transmissor pronto ou então que possua um gerador de sinais que atinja a frequência de operação. O gerador em questão deve ser modulado por um sinal de áudio entre 300 e 5 000 Hz.

Como elemento a ser controlado pelo receptor o leitor pode ligar provisoriamente uma lâmpada incandescente de 1,5 V e de corrente máxima de 250 mA com uma pilha média ou grande.

Se quiser poderá também ligar um motor de corrente contínua de 1,5 V ou 3 V, tendo naturalmente uma fonte de alimentação apropriada.

A alimentação para o receptor virá de 1 pilha de 2,4 V (tipo usado em máquinas fotográficas) ou então 2 pilhas pequenas se o leitor tiver maior disponibilidade de espaço. Estas pilhas devem ser instaladas em suporte apropriado e observada a sua polaridade de ligação.

Para provar o receptor com o gerador de sinais proceda do seguinte modo:

a) Ajuste a saída do gerador para fornecer um sinal de 27 MHz modulado em 400 ou 1 000 Hz.

b) A saída do gerador deve ser ligada à antena do receptor.

c) Ligue o receptor e ajuste a sua bobina, movendo seu núcleo, até que o sinal do

gerador possa disparar o circuito acionando o motor.

d) Se, de imediato, o gerador disparar o motor, reduza a intensidade de seu sinal e ao mesmo tempo ajuste a bobina para obter um único ponto em que haja o controle.

e) Para testar a sensibilidade do receptor, desligue da entrada do mesmo o gerador, afastando de 20 ou 30 cm sua saída da antena, e aumente a intensidade de seu sinal até que mesmo sem contacto o motor ou lâmpada usados como prova dispare.

Para fazer a prova com o transmissor, o procedimento é o mesmo.

Se não se conseguir um ajuste correto da bobina, tente mudar a frequência do gerador até obter o disparo. Se a frequência obtida for abaixo do ponto esperado, retire L2 do circuito e diminua seu número de espiras. Se a frequência estiver acima do esperado, retire esta mesma bobina e aumente seu número de espiras.

Uma vez comprovado o funcionamento do receptor o leitor pode pensar em fazer sua instalação definitiva no modelo.

A antena pode ser uma vareta de 15 a 40 cm, dependendo do tamanho do modelo, conforme mostra a figura 7, e o pólo positivo da fonte de alimentação deve ser aterrado se o modelo tiver uma estrutura metálica.

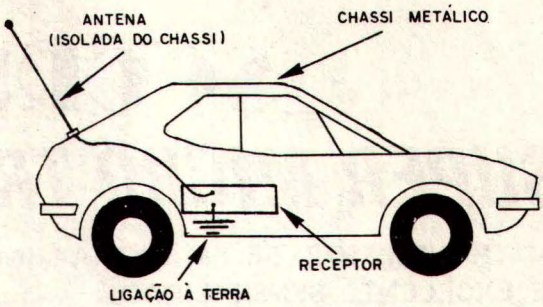


FIGURA 7

Este aterramento é feito com a ligação deste pólo ao chassi por meio de um fio, conforme mostra a figura 8.

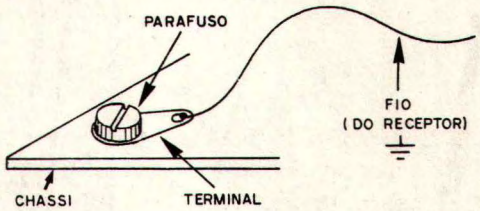


FIGURA 8

Este mesmo receptor pode ser usado com outras finalidades, como por exemplo para a abertura de portas de garagem, caso em que em lugar do motor na saída deve ser ligado um relê capaz de suportar a corrente do motor.

A alimentação para todo o circuito pode no caso vir de uma fonte que reduza os 110 V ou 220 V da rede para 3 V.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF 494 ou equivalente
Q2, Q4, Q6 – BC 557 ou equivalente
Q3, Q5, Q7 - BC 547 ou equivalente
C1 - 0,02 - µF - capacitor cerâmico
C2 - 0,01 µF - capacitor cerâmico
C3 - 10 pF - capacitor cerâmico
C4 - 47 pF - capacitor cerâmico
C5 - 0,02 µF - capacitor cerâmico
C6 - 0,01 µF - capacitor cerâmico
C7 - 2,2 µF - capacitor eletrolítico ou tântalo
C8 - 0,005 µF (5 kpF) - capacitor cerâmico
C9 - 2kpF - capacitor cerâmico
C10 - 2,2 µF - capacitor eletrolítico ou tântalo
C11 - 22 µF - capacitor eletrolítico ou tântalo.
R1, R2 - 8,2k x 1/8W - resistor (cinza, vermelho. vermelho)
R3 - 1 K x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 - 3,3k x 1/8W - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R5 - 3,3k x 1/8W - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R6 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R7 - 2,2k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R8 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R9 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R10 - 4,7k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R11 - 150R x 1/8W - resistor (marrom, verde, marron)
R12 - 220R x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
L1, L2 - ver texto
XRF - ver texto
M - ver texto
Diversos: placa de circuto impresso, fios, solda, formas para as bobinas, resistor de 100k x 1/4W para enrolar o choque, fio esmaltado 26 AWG e 32 AWG; suporte para pilhas, pilhas, antena telescópica, equipamento para ajuste, etc.

SCORPION

SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

UM TRANSMISSOR DE FM ULTRA-MINIATURIZADO
DE EXCELENTE SENSIBILIDADE.
O MICROFONE OCULTO DOS AGENTES
SECRETOS AGORA AO SEU ALCANCE.

KIT Cr$ 660,00
MONTADO Cr$ 820,00
(SEM MAIS DESPESAS)

- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- Excelente alcance 100 metros sem obstáculos
- Acompanha pilhas miniatura de grande durabilidade
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108MHZ)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador
- Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa)

UM PRODUTO COM A
QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

KIT TV-JOGO ELETRON

PAREDÃO (SIMPLES)

PAREDÃO (DUPLA)

FUTEBOL

TÊNIS

TIRO AO POMBO (OPCIONAL)

TIRO AO PRATO (OPCIONAL)

CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRAUS DE DIFICULDADES:
  - TAMANHO DA RAQUETE OU JOGADOR.
  - ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
  - VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (60 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (6 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Preço
Cr$ 1.500,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

SEÇÃO DO LEITOR

Nesta seção publicamos projetos enviados por nossos leitores, sugestões e respondemos à perguntas que julgamos de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção fica a critério de nosso departamento técnico estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

Todos os dias gente nova se inicia no hobby da eletrônica procurando é claro as montagens mais simples para realizar. Mesmo considerando-se que em nossos artigos destinados aos principiantes damos todos os elementos para a montagem, não se necessitando de nenhum conhecimento prévio dos princípios de funcionamento dos aparelhos ou das funções dos componentes, os leitores novos sentem falta de algumas explicações adicionais que possam servir de ponto de partida para um aprofundamento de seus conhecimentos.

Além das funções dos componentes e do modo como operam determinados circuitos, um ponto que chama a atenção dos leitores e que frequentemente é causa de dúvidas refere-se a maneira como determinados componentes têm seus valores especificados.

Alguns usam códigos especiais com letras e números enquanto que outros usam cores, e é para estes que dirigimos nossa atenção de imediato.

O componente mais comum de todas as montagens é o resistor, e justamente os resistores têm seus valores dados por um código de cores que muitos leitores gostariam de dominar perfeitamente.

Ler resistores é uma das primeiras coisas que se aprende em qualquer curso prático de eletrônica e é isto que ensinaremos aos nossos leitores na nossa seção deste número.

Os resistores de carvão ou carbono têm seus valores dados por três ou quatro anéis coloridos que indicam seu valor e eventualmente sua tolerância, ou seja, a diferença que pode haver entre seu valor real e o valor especificado (figura 1).

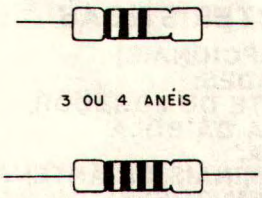


FIGURA 1

A leitura do valor do resistor é feita a partir do anel que se encontra mais próximo de uma das extremidades.

O que significam as cores não depende somente destas mas também de sua posição.

Assim os dois primeiros anéis indicam os dois primeiros algarismos do número que indica a resistência, segundo a seguinte tabela:

preto - 0	amarelo - 4	violeta - 7
marrom - 1	verde - 5	cinza - 8
vermelho - 2	azul - 6	branco - 9
laranja - 3		

Assim, se os dois primeiros anéis de um resistor forem amarelo e violeta, já formamos o "47" como indicação inicial de sua resistência.

O terceiro anel nos dará o fator de multiplicação do número obtido pelos dois primeiros anéis, ou seja, quantos zeros devemos acrescentar ao número formado para obter a resistência final.

Os valores são dados então pela seguinte tabela:

preto - nenhum zero
marrom - 0
vermelho - 00
laranja - 000
amarelo - 0 000
verde - 00 000
azul - 000 000

Por exemplo, se no resistor cujos dois primeiros anéis são amarelos e violeta, o terceiro for laranja que equivale a 000 temos por valor final 47 mais três zeros ou seja, 47 000 ohms.

O quarto anel quando existente indica a tolerância do resistor. Na ausência deste anel considera-se uma tolerância de 20%.

O anel prateado indica 10% e o anel dourado 5% de tolerância.

Um resistor de 1 000 ohms que tenha o quarto anel prateado pode na realidade ter valores entre 900 e 1100 ohms sem que seja considerado "Ruim".

CIRCUITOS DOS LEITORES

ALARME PARA AUTOMÓVEIS

Do leitor: LUIZ ANTONIO FURQUIM NETO
São Paulo

O circuito que nos envia o leitor permite que diversos pontos de disparo para o alarme sejam conseguidos pela ligação de interruptores em paralelo.

Quando qualquer um destes interruptores for desligado o alarme dispara fazendo soar de modo intermitente as buzinas.

Os interruptores usados devem ser portanto do tipo "normalmente fechados" como os usados em portas de geladeira que ligam quando a mesma é aberta, ou pode ser aproveitado o interruptor já existente na porta do carro para acender a luz de cortesia que opera segundo o mesmo princípio.

O alarme segundo a descrição do nosso leitor funciona da seguinte maneira: (figura 2)

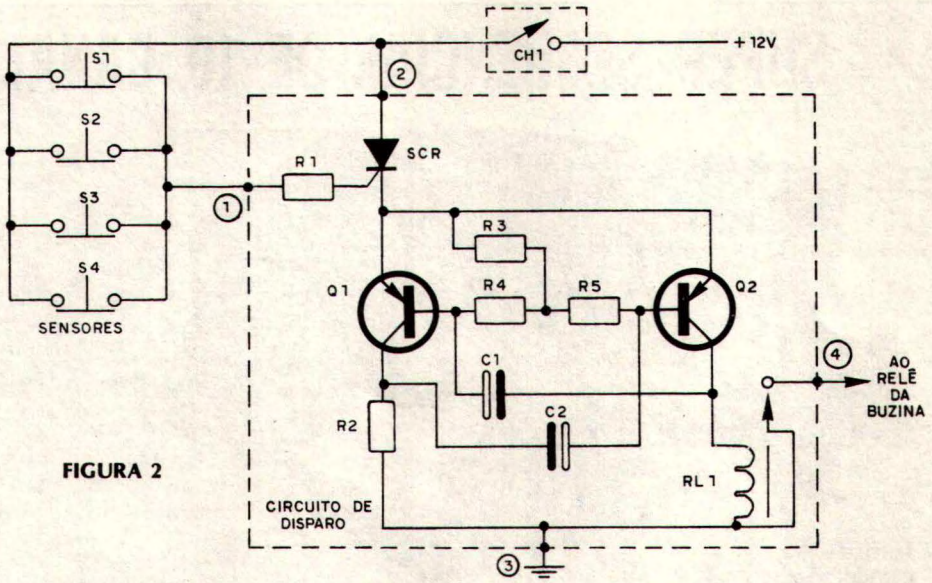


FIGURA 2

Os interruptores S1, S2, S3 e S4 são interruptores usados em geladeiras (normalmente fechados) sendo colocados nas portas do carro ou em outros locais que devam ser protegidos (porta-malas, etc). Não podem ser aproveitados os interruptores já existentes porque estes controlam a alimentação negativa das lâmpadas quando o SCR precisa de tensão positiva para o disparo.

O interruptor CH1 permite que o alarme seja desligado sendo instalado em local secreto porém acessível externamente.

Este interruptor servirá para desativar o alarme quando formos entrar no carro.

O circuito é formado por um SCR que dispara um multivibrador de baixa frequência que tem como carga um relê. Quando um dos interruptores é acionado, mesmo que momentaneamente, o SCR liga e o multivibrador passa a oscilar abrindo e fechando o relê em intervalos regulares.

A buzina ligada a este relê emitirá seu som de modo intermitente até que o alarme seja desativado.

O relê usado pelo leitor nesta montagem foi um tipo de 325 ohms para 12 V, mas relês de resistências aproximadas desta que operem com correntes de até 200 mA podem ser experimentados. O relê, evidentemente deve ter capacidade de contacto para operar a buzina.

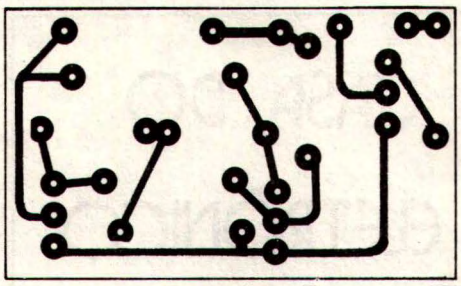
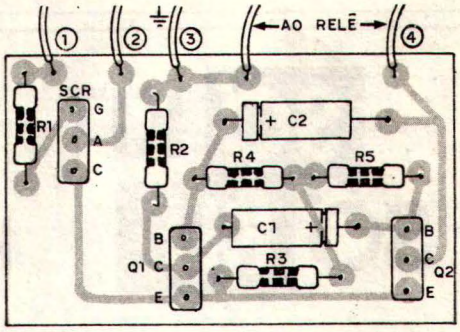


FIGURA 3



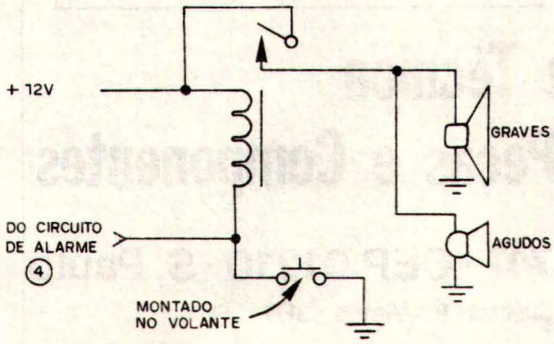


FIGURA 4

Na figura 3 damos a sugestão do leitor para montagem em placa de circuito impresso e na figura 4 a sua ligação na buzina.

O material usado foi o seguinte:

S1 a S4 - interruptores normalmente fechados
CH1 - interruptor geral
RL1 - relê de 12 V - ver texto (60 mA)
R1 - 150K x 1/4W (marrom, verde, amarelo)
R2 - 1,2K x 1W - (marrom, vermelho, vermelho)
R3 - 47R x 1/2W - (amarelo, violeta, preto)
R4, R5 - 330R x 1/2W - (laranja, laranja, marrom)
SCR - MCR106, TIC106, etc
Q1, Q2 - TIP32 ou equivalente
C1, C2 - 47 µF x 16 V à 220 µF x 16V - capacitor eletrolítico (determina a pulsação da buzina)

SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS

CARACTERÍSTICAS
- Capacidade para:
  1.200 lâmpadas de 5W ou 60 lâmpadas de 100W em 110V.
  2.400 lâmpadas de 5W ou 120 lâmpadas de 100W em 220V.
- Controle de frequência linear (velocidade)
- 16 efeitos especiais
- Leds para monitoração remota
- Alimentação 110/220 Volts

UM PRODUTO COM A QUALIDADE SUPERKIT

Cr$ 3.730,00

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

KITS ELETRÔNICOS?

SÓ KIT
SÓ KIT

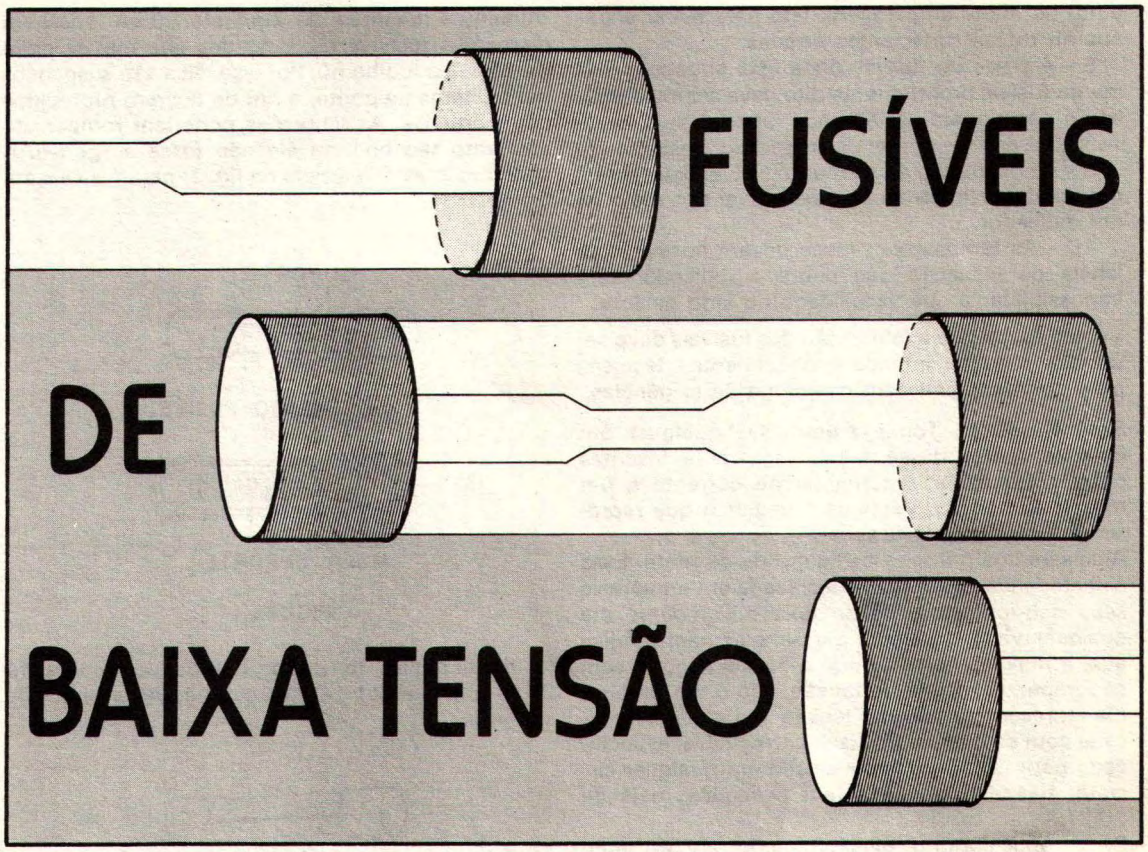
A CASA DO KIT ELETRÔNICO

-Assistência Técnica
-Reposição e Venda de Peças e Componentes

R. Vitória, 206 · Fone: 221-4747 · CEP 01210 · S. Paulo

(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)

Revendedor Superkit, Malitron e Nova Eletrônica



Hernesto Horn Filho

UM BREVE ESTUDO SOBRE OS FUSÍVEIS DE BAIXA TENSÃO

Introdução:- Suponhamos que num aparelho elétrico dois fios entram em curto-circuito. Então salta uma faisca e começa a emanar fumaça. Nêsse instante porém um filamento capilar contido num envólucro de vidro se funde e restitui a segurança do aparelho. Esta é a função do fusível de segurança.

Liga-se a chave de um motor elétrico, que por qualquer motivo não começa a virar. A corrente que percorre os seus enrolamentos produz aquecimento dos mesmos e a isolação começa a fumegar. Neste instante um fio de chumbo atinge a temperatura de fusão e uma mola ajuda a rompê-lo. O circuito fica aberto, restaurando-se assim a segurança do motor. É o fusível em ação.

Acidentalmente, um instrumento, digamos um voltímetro para 10 volts (fundo de escala) é ligado numa fonte de tensão maior. Um minúsculo filamento se sacrifica. O ponteiro volta para o zero. Mais uma vez é o fusível em ação.

Êstes são exemplos do importante papel desempenhado pelos fusíveis - proteger os circuitos elétricos.

Mas como um fusível protege? Quais são os tipos mais usuais de fusíveis? Como eles diferem? Onde são utilizados? Como são construidos? Êstes são os quesitos aos quais tentaremos responder.

Exame de algumas prescrições mundiais com respeito a fusíveis:

Podemos subdividir tais prescrições em dez ítens, conforme mostramos a seguir:

1 - Os condutores e cabos devem ser protegidos contra um aquecimento excessivo por meio de dispositivos reguladores ou de interrupção em função da corrente ou da temperatura ou então por medidas equivalentes.

2 - Devem ser aplicados fusíveis em todos os pontos onde os condutores elétricos no sentido do fluxo de corrente diminuam de secção.

3 - É terminantemente proibido o uso de fusíveis emendados ou corrigidos.

4 - A construção dos fusíveis deve ser tal que permita seu manejo sem perigo.

5 - Os fusíveis devem ser suficientemente dimensionados de modo a evitar qualquer aquecimento dos condutores por ele protegidos. Sua construção e disposição deve tornar impossível qualquer perigo para o ambiente no qual os mesmos estejam instalados, pela sua destruição ou pela formação de arcos voltaicos.

6 - Considera-se insuficiente a isolação dada por uma camada de verniz ou de esmalte ou mesmo a oxidação das partes metálicas.

7 - Os fusíveis para correntes nominais de 10 à 200 A devem ter cada qual, dimensões individuais que não permitam a troca de um dado fusível por

outro de maior amperagem. Isto para evitar enganos ou trocas conscientes erradas.

8 - A parte do fusível, onde está situado o elemento fusível propriamente dito deve ser inviolável, isto é não poderá ser alterada (aberta) sem ferramentas especiais e sem destruição do elemento.

9 - A construção do elemento fusível deve ser tal que qualquer interrupção seja visível por meio de um indicador.

10 - As tampas com rôsca devem possuir uma janela de inspeção que cubra o indicador sem impossibilitar a sua visibilidade do lado de fora.

Vemos assim que a fabricação dos fusíveis deve ser tal que requeira amplos conhecimentos técnicos para obedecer conscenciosamente às exigências.

Especificações: - Tome-se um fusível qualquer. Em qualquer parte desse fusível acham-se inscritas duas informações: um regime de corrente e um regime de tensão. Vejamos a seguir o que representam estas especificações.

Analisaremos primeiro o regime de corrente. Essa característica é sempre especificada em ampères e seus sub-múltiplos, desde dois miliampères até qualquer valor desejado. Ela simplesmente indica qual a máxima corrente que o fusível suporta sem se romper. O regime de tensão, não é tão simples. Ele representa a máxima tensão que pode ser aplicada com segurança ao fusível. Um fusível especificado para 250V, pode ser usado em qualquer circuito, desde que não sejam aplicados mais de 250V.

Se fôr aplicada uma tensão superior a 250V num fusível especificado para êste valor, diversos resultados podem advir:

1 - Se a tensão fôr bem mais elevada que a especificada, poderá haver um centelhamento através do fusível.

2 - Quando um fusível se queima, uma secção do elemento fusível se rompe com explosão. Quando, porém, a tensão aplicada é excessivamente superior à especificada, essa fôrça explosiva é tão grande que chega a vaporizar todo o elemento fusível. Isto pode ocasionar a explosão de todo o fusível, atirando os estilhaços do invólucro contra objetos ou pessoas próximos. O fusível suporta a tensão especificada, mas não suporta tensões excessivas.

3 - Se fôr usado um fusível, digamos, de 250V/10A, num circuito de 250V, e houver curto-circuito na linha, o fusível se queimará. Mas seja qual fôr a corrente de curto-circuito, não haverá explosão do mesmo ao se queimar.

Tipos de Fusíveis: - Existem três tipos básicos de fusíveis, com algumas variações: de ação rápida, comum e retardada. O fusível de ação rápida, se destina a proteger os medidores e instrumentos delicados. Usualmente é fabricado para valôres entre 2mA e 2A. Tais fusíveis suportam a corrente especificada sem se romperem, mas uma sobrecarga de 200% para um fusível de 2A, o romperá em menos de 0,5 segundos. Quanto maior a sobrecarga, maior a rapidez de ruptura. Assim uma sobrecarga de 500% romperá um fusível de ação rápida em menos de 0,002 segundos. Os fusíveis de instrumentos menores, de 2mA até 50mA, possuem elementos fusíveis tão delgados que mal se pode enxergá-los a olho nú. Por isso, êles são suspensos num sistema de ponte, a fim de ficarem protegidos das vibrações. As vibrações poderiam romper um elemento tão fino, se êle não fôsse suspenso. A construção está ilustrada na fig. 1, para fusíveis até 50mA.

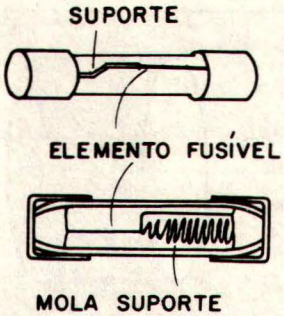


FIGURA 1

Na figura abaixo, temos um tipo para correntes até 2A e maiores que 50 mA que não necessitam de suportes.

FIGURA 2

A seguir podemos observar as curvas para fusíveis de tipo rápido de 2A até 200A, 500V.

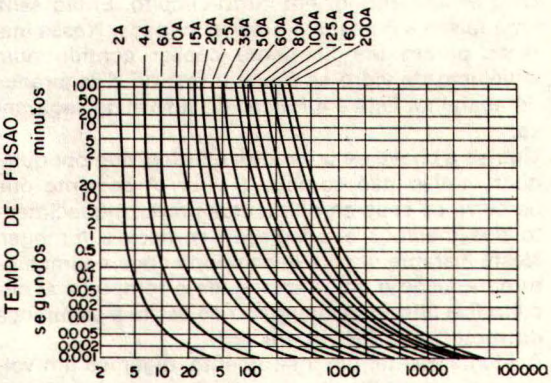


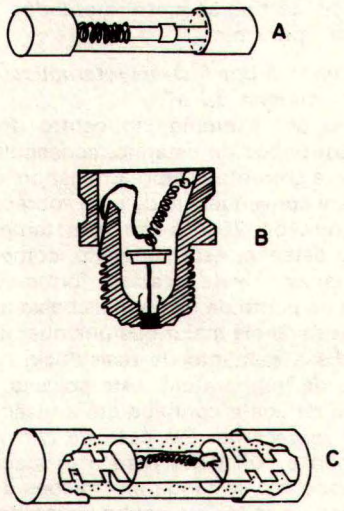
DIAGRAMA "TEMPO-CORRENTE" DO FUSÍVEL

TIPO RÁPIDO - 500V≅

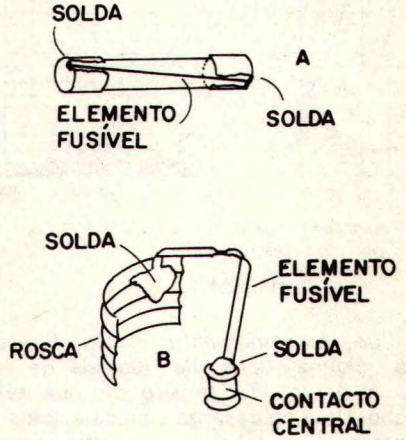
FIGURA 3

Quanto aos "tipos comuns", encontramos uma grande variedade de tamanhos e formatos. Todos êles são usualmente projetados para suportar uma corrente de 110% especificada sem sofrer ruptura, porém se romperão em menos de uma hora se a corrente atingir 135%. Também neste caso as

sobrecargas elevadas queimam o fusível em questão de fração de segundos. Os dois principais tipos de fusíveis comuns são os do tipo soquete e o tipo cartucho. O invólucro dêste último pode ser de vidro, papelão ou plástico. Os elementos fusíveis de ambos os tipos são um fio ou uma fita, ao passo que os do tipo soquete tem um suporte um pouco mais complicado.



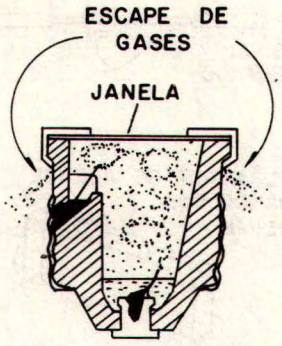
CONSTRUÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE FUSÍVEIS DE QUEIMA LENTA E RETARDADA



MONTAGEM INTERNA DOS FUSÍVEIS
A. TIPO CARTUCHO
B. TIPO SOQUETE

FIGURA 4

Existem características interessantes nêsses fusíveis, as quais são geralmente desconhecidas pelos usuários. Por exemplo, tomemos um fusível do tipo soquete, que tenha sido submetido a uma severa sobrecarga. O intenso calor causado pela corrente excessiva, gaseifica o elemento fusível, produzindo uma elevada pressão. Naturalmente deverá haver uma fuga para êsses gases. O fabricante resolve êste problema, fazendo com que a tampa superior funcione como uma válvula.



QUANDO ESSE TIPO DE FUSÍVEL SE QUEIMA, OS GASES ESCAPAM ATRAVÉS DOS ESPAÇOS EXISTENTES ENTRE A TAMPA E O CORPO.

FIGURA 5

Os gases quentes se expandem através da janela de mica, e escapam pelas minúsculas reentrâncias existentes na aba superior da tampa metálica. Isto permite a saída segura dos gases.

Passemos agora ao exame do mais interessante dos fusíveis, ou seja, os de queima lenta, ou de ação retardada. O que torna interessante é o fato dêle operar. Basicamente um fusível de ação retardada é feito para tolerar uma certa sobrecarga e o faz intencionalmente.

Entretanto, se a sobrecarga persistir durante um período excessivamente longo, o fusível se rompe.

Outrossim, se a sobrecarga fôr muitas vezes maior que a tolerada, o fusível se romperá instântaneamente. Êsses fusíveis são empregados comumente onde existem motores no circuito, pois tais aparelhos "puxam" correntes iniciais muitas vezes superiores às de funcionamento normal. Por exemplo, um motor que consome 7,5A necessita de um fusível comum de 15 à 20A para tolerar a grande corrente inicial. Porém se o motor não começar a girar, a corrente será suficiente para queimá-lo, já que o fusível não é capaz de suportar essa corrente.

Entretanto, utilizando-se um fusível de ação retardada, como por exemplo uma unidade de 10A o mesmo suportará *surtos* de corrente de 15 à 20A, mas se romperá se êsses surtos se prolongarem por um tempo razoavelmente longo.

O diagrama que se segue, mostra a curva tempo corrente de um fusível do tipo retardado - 500V.

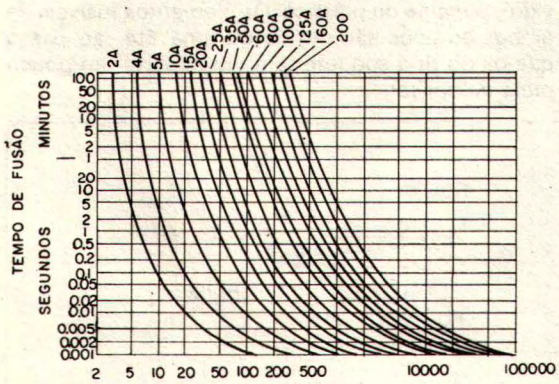
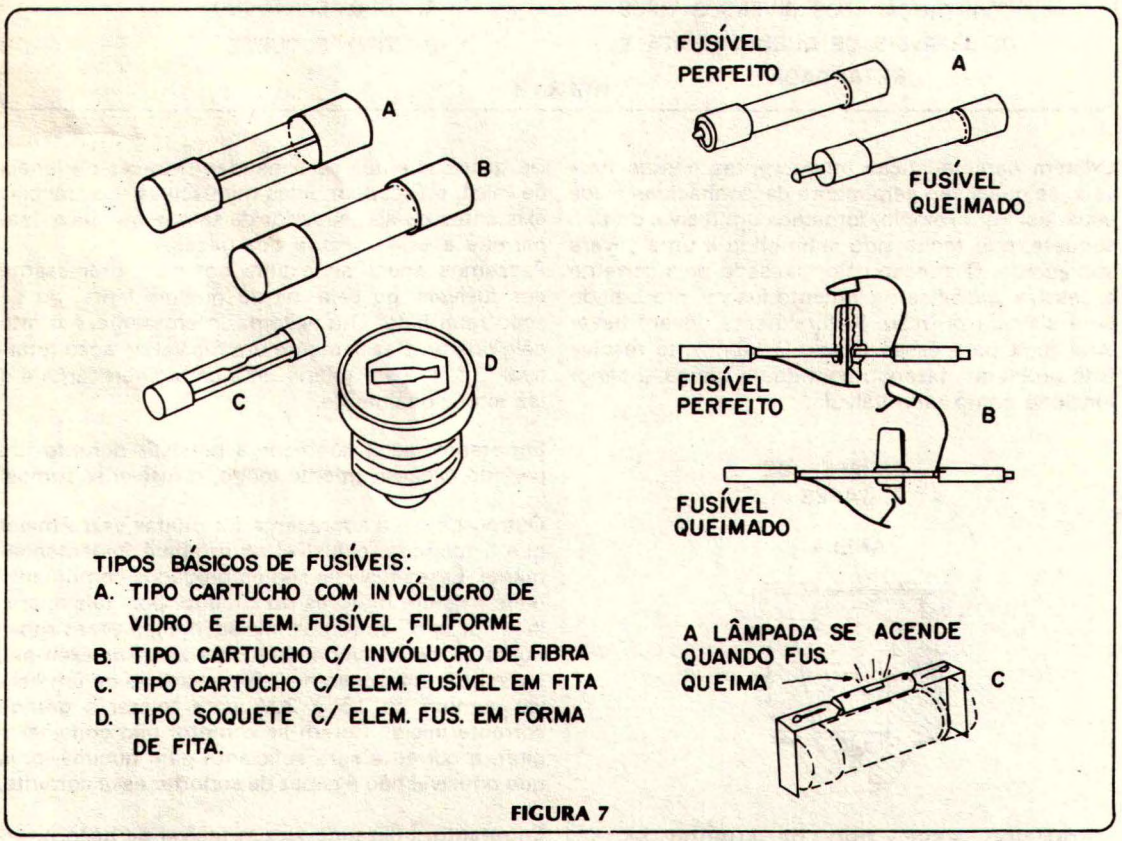


DIAGRAMA "TEMPO CORRENTE" DO FUSÍVEL TIPO RETARDADO - 500 V

FIGURA 6

Processo de funcionamento: - Na figura 7 ilustramos alguns tipos de fusíveis de ação retardada. A figura 7a mostra um fusível do tipo cartucho. Uma sobrecarga aquece a solda que une os contatos. Se a sobrecarga não for demasiadamente longa, a solda se esfria e tudo volta ao normal. Entretanto, se persistir a sobrecarga, a solda se funde e a mola puxa de modo a separar os contatos, abrindo assim o circuito. Em caso de ocorrer um curto-circuito, o elemento fusível se vaporiza, tal como nos fusíveis comuns, antes mesmo da solda ter tempo de se derreter.
Os fusíveis do tipo soquete retardados, funcionam no mesmo princípio.

Funcionamento dos fusíveis retardados com acréscimo de "matéria ativa":
Aplicando por exemplo, no centro do elemento fusível um pouco de estanho, conseguimos deslocar a curva corrente-tempo. Chegando, o elemento fusível, em consequência de uma sobrecarga à uma temperatura de 200°C isto é, a temperatura de fusão do estanho, êste liquefeito, começa a penetrar no cobre. Nesta ocasião, forma-se uma liga metálica de ponto de fusão mais baixo que o cobre, mas de resistência maior que qualquer um dos dois metais. Êsse aumento de resistência produz uma elevação de temperatura, esta por sua vêz ativa a formação da liga e continua até a fusão do condutor pela sobrecarga. Em caso de curto-circuito, o tempo não é suficiente para a formação da liga, pois o condutor se funde em frações de segundo, bem antes de se ter o estanho liquefeito. Na figura 8, mostramos gráficamente o fenômeno.



TIPOS BÁSICOS DE FUSÍVEIS:
A. TIPO CARTUCHO COM INVÓLUCRO DE VIDRO E ELEM. FUSÍVEL FILIFORME
B. TIPO CARTUCHO C/ INVÓLUCRO DE FIBRA
C. TIPO CARTUCHO C/ ELEM. FUSÍVEL EM FITA
D. TIPO SOQUETE C/ ELEM. FUS. EM FORMA DE FITA.

FIGURA 7

Extinção de Arcos e Componentes: - Todos os tipos de fusíveis devem apresentar elemento extintor de arco elétrico, para que no caso da ruptura não haja um aquecimento demasiado e consequentemente a sua explosão. Essa é uma condição satisfeita por poucos fabricantes. Êstes introduzem areia no interior do invólucro para haver o abafamento do arco. No Brasil, se fabricam tipos de fusíveis, tais como o NH e o Diazed que contém areia extintora de sílica. Êsses fusíveis especiais são compostos de:
- elemento fusível: - em forma de fio ou fita de cobre.

- extintor do arco: - areia de quartzo.
- envoltório: - esteatite ou porcelana.

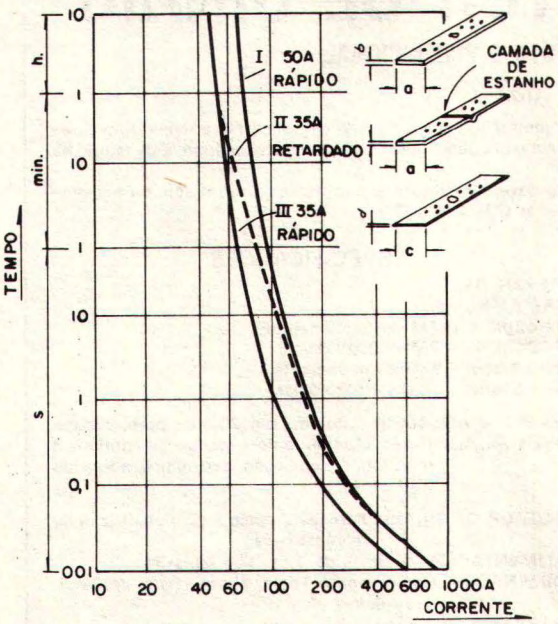


FIGURA 8 DIAGRAMA PARA FUSÍVEIS RÁPIDOS E RETARDADOS

Existe ainda um outro grupo de fusíveis muito interessante: são os que dão indicações de seu estado. Eles permitem observarmos se estão queimados ou não. Alguns possuem uma ou mais cabeças que se desprendem quando o fusível se queima. Podemos ainda adicionar outros dispositivos, de modo que a ruptura acione uma chave que acenda ou apague uma lâmpada pilôto. Pode-se também adaptar um dispositivo constituido de um suporte e uma lâmpada néon que acende com a ruptura do fusível. Os fusíveis indicadores são muito encontrados em painéis onde há aglomeração de fusíveis. Em tais aplicações êles são imprescindíveis para a rápida identificação do fusível queimado. Por isso eles são comumente usados em aplicações industriais e militares.

Um outro tipo especial é o chamado "gafanhoto", como um tipo curioso de fusível indicador. Entretanto o mais importante é a sua ação quando se queima. Os dois elementos fusíveis, com aspecto de folhas, se separam graças ao efeito de mola e se constituem num fusível de ação rápida, muito prático para altas tensões. A ação da mola separa tão longe as extremidades rompidas que torna impossível centelhamento entre as aberturas. Outro tipo de fusível é o resistor fusível. Essa unidade é constituída de um resistor de fio com uma determinada especificação de resistência algo entre 5 e 13 ohms. Ele proporciona duas espécies de proteção. Atua como uma resistência em série que protege o aparelho contra surtos de tensão e como fusível retardado para a proteção contra sobrecarga. Na realidade ele é um resistor, mas se queima quando circula corrente excessiva.

Um tipo um tanto diferente é o fusível químico. Seu aspecto e tamanho são bastante semelhantes ao fusível comum do tipo cartucho, porém o invólucro é de cerâmica ao invés de vidro. O próprio elemento fusível é um fio metálico recoberto com uma camada de revestimento químico.

Quando aplicado num circuito, ele permite a passagem da corrente como se fosse um fusível comum. Os surtos de corrente começam a aquecer o fio do fusível, mas, este voltará ao normal se esses surtos não se prolongarem por muito tempo. (Esses surtos transitórios queimariam um fusível comum).

Entretanto, se houver um curto que exceda a corrente especificada do fusível e persistir mais do que alguns instantes, o fio do fusível se aquecerá suficientemente a ponto de remover o revestimento químico, desintegrando o elemento fusível. (Essa ação, é bem mais rápida que a de um fusível retardado, e por conseguinte, proporciona maior proteção).

Aplicações:- Onde usamos os diversos tipos de fusíveis que acabamos de descrever?

As unidades de ação rápida, são instaladas em voltímetros de precisão ou outros delicados instrumentos de teste, que são danificáveis com pequenas sobrecargas. Os fusíveis retardados são empregados onde é normal a ocorrência de surtos efêmeros de corrente que queimariam os fusíveis comuns mesmo que não houvesse defeito no circuito. O fusível comum é usado em quase todas as aplicações restantes.

Substituição:- Para não se ter aborrecimento, toda a vez que substituirmos um fusível, devemos usar um que tenha as especificações idênticas àquelas da unidade que se queimou. O curto-circuito remanescente poderá ser localizado por meio de um ôhmetro; uma sobrecarga não muito pronunciada requer inspeção dos componentes que estão absorvendo corrente da linha. Devemos desligá-los um por um. Quando a corrente volta ao normal, ao remover um determinado componente é sinal de que este é o defeituoso. Portanto não devemos substituir um fusível sem antes verificarmos a origem da corrente do curto-circuito.

Assim, devemos ter em mente que o uso dos fusíveis, ou de qualquer aparelho de proteção deve ser especificado para cada caso. Devemos ainda usá-los convenientemente, pois eles poderão ser um grande elixir de longevidade para os aparelhos elétricos e eletrônicos.

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.
Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.

ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIAS:
1- 420KHz a 1MHz (fundamental)
2- 840KHz a 2MHz (harmônica)
3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)
4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.
ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.
GARANTIA: 6 meses
COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Cr$ 1.500,00 (SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

INDIVIDUALIZE SEU SOM

FONE DE OUVIDO CS 1063

ESTEREOFÔNICO

ESPECIFICAÇÕES
Resposta de Frequência: 20 à 18.000 KHz
Potência: 300 mW
Impedância: 8 ohms
Cordão: espiralado de 2 metros

GRÁTIS:
1 Placa de C.I. do Micro Amplificador da revista 64

Cr$ 700,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

91

NÚMEROS ATRASADOS

Desejo receber pelo reembolso postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca:

Observação: Pedido mínimo de 3 revistas.

nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant
47		53		60		66		72		78		84		90	
48		54		61		67		73		79		85			
49		55		62		68		74		80		86			
50		57		63		69		75		81		87			
51		58		64		70		76		82		88			
52		59		65		71		77		83		89			
Experiências e Brincadeiras com Eletrônica								II		III		IV		V	

Nome .....

Endereço ..... Nº .....

Bairro ..... CEP .....

Cidade ..... Estado .....

Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

91

À SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Solicito enviar-me pelo reembolso postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

Quant		
	Mixer	Cr$ 1.620,00
	Gerador e Injetor de Sinais - GST2	Cr$ 1.500,00
	Amplikar - Mobile Discotheque	Cr$ 1.140,00
	Tele Jogo Super Motocross	Cr$ 2.500,00
	Pesquisador e Injetor de Sinais	Cr$ 1.300,00
	Fone de Ouvido CS 1063	Cr$ 700,00
	TV Jogo Eletron	Cr$ 1.500,00
	Dado Eletrônico	Cr$ 760,00
	Mini Central de Jogos	Cr$ 790,00
	Áudio Equalizador	Cr$ 1.420,00
	Malikit III	Cr$ 1.100,00
	Super sequencial de 10 canais	Cr$ 3.730,00
	Scorpion Kit	Cr$ 660,00

Quant		
	Scorpion Montado	Cr$ 820,00
	Musi-som	Cr$ 1.050,00
	Intercomunicador - 1 canal	Cr$ 1.150,00
	Intercomunicador - 2 canais	Cr$ 1.450,00
	Strobo - Lux	Cr$ 1.310,00
	Zodiak	Cr$ 1.900,00
	Super Ouvido	Cr$ 1.270,00

Nome .....

Endereço ..... Nº .....

Bairro ..... CEP. .....

Cidade ..... Estado .....

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1796
ISR Nº 40-3490/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

EDITORA SABER LTDA.

01098 – São Paulo

Corte Aqui

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1797
ISR Nº 40-3491/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

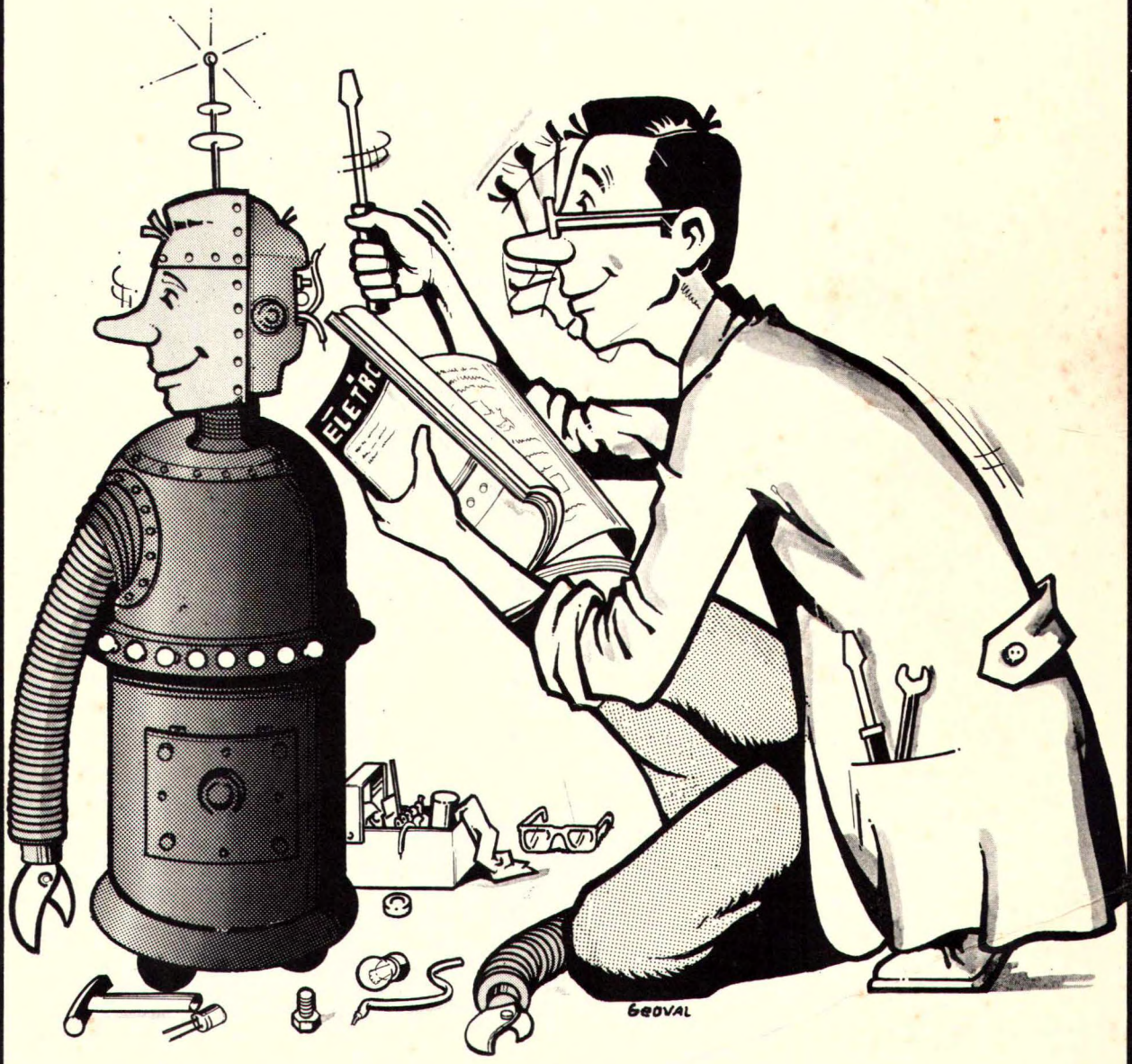
SABER publicidade e promoções

01098 – São Paulo

Revista Saber

ELETRÔNICA

A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



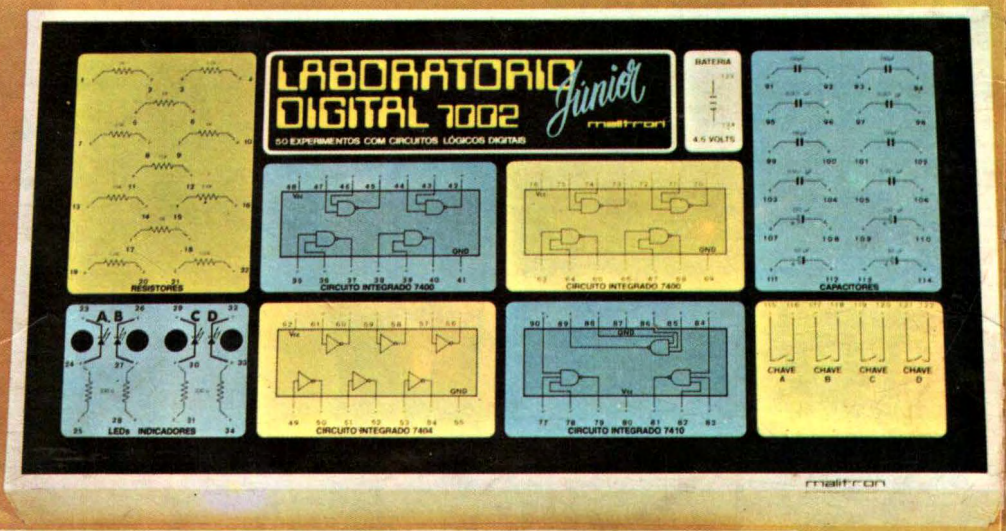
VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 47.

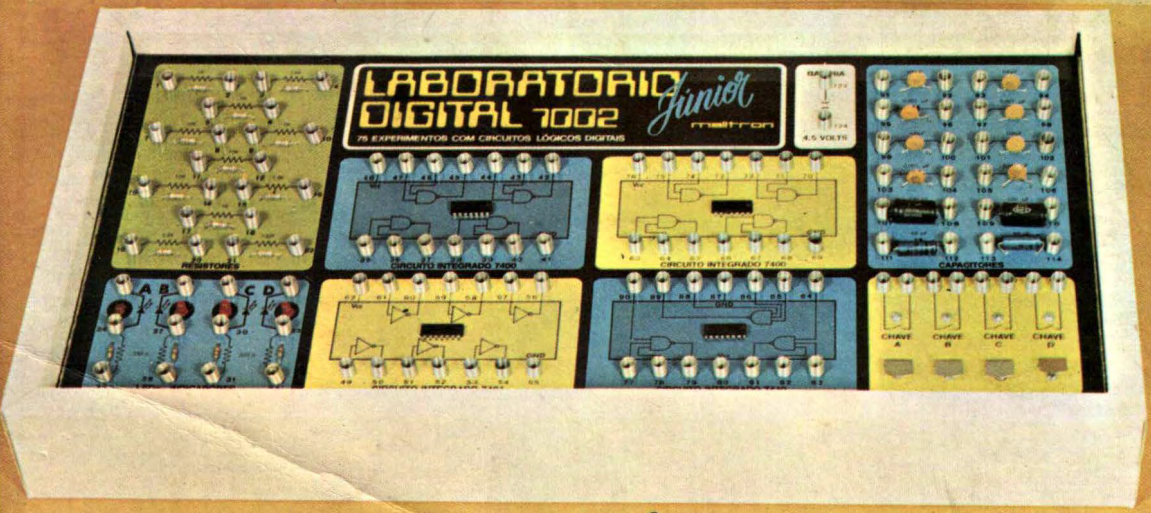
UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no correio de sua cidade.

malitron

apresenta





APRENDA ELETRÔNICA DIGITAL EM 50 EXPERIÊNCIAS, SEM USO DE SOLDA

Procure nas lojas de produtos eletrônicos